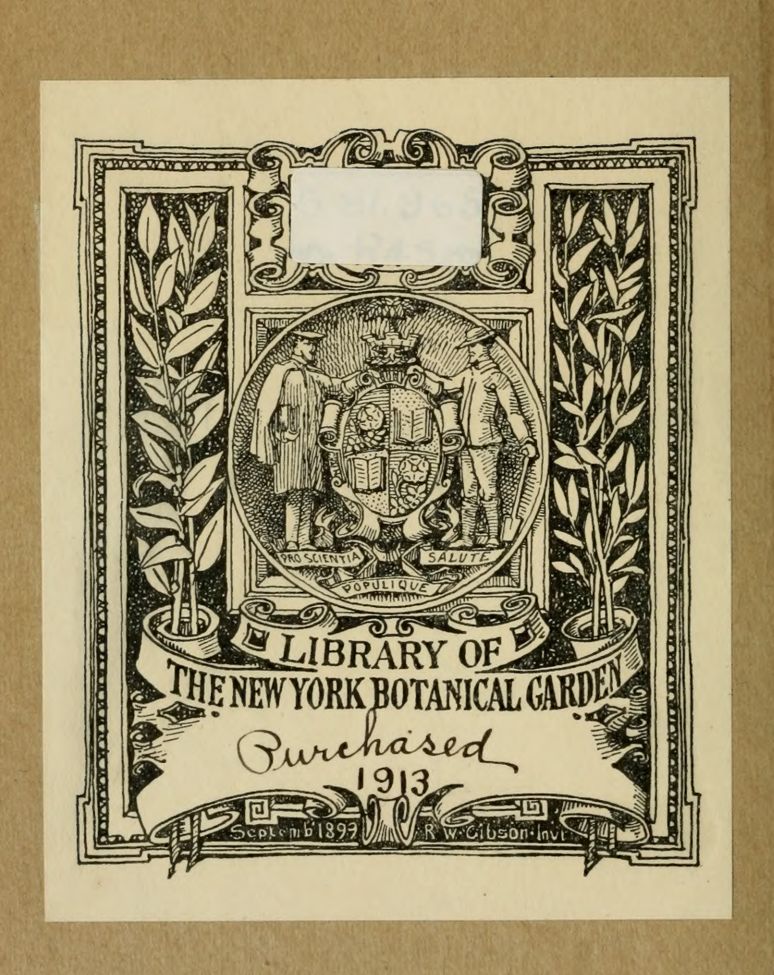


Vom Mittelmeer zum Nordrand der Sahara

Von
Dr. M. Rikli
und
Dr. C. Schröter



Verlag:
Art. Institut Orell Füssli
Zürich.


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1913
Septemb 1899
R. W. Gibson Invt

Vom Mittelmeer zum Nordrand der Sahara

Eine botanische Frühlingsfahrt nach Algerien

Von

Dr. M. RIKLI und Dr. C. SCHRÖTER
Professoren der Botanik an der Eidg. Technischen Hochschule

Mit Beiträgen

von

Prof. Dr. C. HARTWICH, Dr. Ed. RÜBEL,
Prof. Dr. L. RÜTIMEYER (Basel)
und von Herrn und Frau Dr. SCHNEIDER-VON ORELLI

Mit 25 Tafeln



ZÜRICH
Verlag: Art. Institut Orell Füssli

Separat-Abdruck
aus der „Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich"
Jahrgang LVII (1912), Heft 1 und 2.

Einleitung.

Am Südufer der Mediterraneïs gelegen, die von jeher auf den Nordländer eine unwiderstehliche Anziehungskraft ausgeübt hat, von Mitteleuropa aus mit unseren heutigen Verkehrsmitteln schon in drei Tagen erreichbar, liegt ein alt-historisches Land, in dem auf Schritt und Tritt Zeugen der verschiedensten Völker von einer äusserst wechselvollen Geschichte erzählen, von gewaltigen Kataklysmen, die verheerend und alles zerstörend über diese Landschaften hingezogen sind und die sich nur zu oft bis in die Kulturwelt Europas in nachhaltigster Weise fühlbar gemacht haben; jetzt, nach langer Verfallszeit, unter zielbewusster kolonisatorischer französischer Oberhoheit einer neuen Blütezeit entgegengehend, ein Land voll von Gegensätzen, das dem denkenden Menschen eine ungeahnte Fülle von Problemen stellt, — das ist Algerien!

Verlockende, farbenprächtige Bilder steigen vor unserem geistigen Auge beim Klange dieses Namens auf. Die Wedel hochragender Dattelpalmen rauschen in lauen Lüften, wir wandern durch duftende blumenreiche Cistrosen-Heiden, durch uralte Olivenhaine, schattende Zedernwälder und immergrüne Korkeichenforste; vom schlanken Minaret schallt der Gebetsruf des Mueddin; braune Wüstensöhne sausen auf windschnellen, edlen Rossen mit fliegendem Burnus vorüber; schwerbeladen, in langem Karawanenzuge durchfurcht das geduldige Kamel, das Charaktertier des Orients, den Sand der Wüste, der endlosen, schweigenden, die in ihrer stillen Grösse dem Meere und dem Hochgebirge gleichkommt.

Das Alles bietet uns Algerien: den Zauber des sonnigen Südens, die bunte Märchenwelt des Orients, den von unseren Knabenjahren her noch nachzitternden, geheimnisvollen Reiz des dunklen Erdteils; und wenn wir dazu noch Pflanzenfreunde sind, so freuen wir uns, im Reichtum neuer Formen und eigenartiger Anpassungen der Wüstenflora schwelgen zu dürfen!

An der naturwissenschaftlichen und speziell an der botanischen Durchforschung des Landes wurde und wird, dank den unermüdlichen Bemühungen einer ganzen Reihe französischer Forscher, unter denen zur Zeit J. A. Battandier und L. Trabut in erster Linie zu nennen sind, eifrig gearbeitet. Eine grosse Zahl eingehender Exkursionsberichte, sorgfältig durchgeführter pflanzengeographischer Monographieen einzelner Bezirke, Studien über die Kulturpflanzen, Bearbeitungen der Regionen Algeriens und ihrer wesentlichen Leit- und Charakterpflanzen, Untersuchungen über die verwandtschaftlichen Beziehungen der nordafrikanischen Pflanzenwelt zur Flora des westlichen und östlichen Mittelmeerbeckens und zum fernen Orient, sind das Ergebnis dieser Forschertätigkeit. Wir haben am Schluss dieser Abhandlung die wichtigste, einschlägige Literatur zusammengestellt; sie ist beinahe vollständig in französischer Sprache niedergelegt.

Im Frühjahr 1907 unternahm die „Société Botanique de France“ eine botanische Studienreise bis in den tiefen Süden des westlichen Algeriens. Einen sehr eingehenden wissenschaftlichen Reisebericht verdanken wir Ch. Flahault. Auch einige Schweizer haben sich dieser Expedition angeschlossen. H. Brockmann-Jerosch und A. Heim veröffentlichten in G. Karsten & H. Schencks „Vegetationsbildern“ eine Serie von sehr instruktiven botanischen Tafeln vom Nordrand der algerischen Sahara. P. de Tschihatchef hat seine Studien in Briefen an Michel Chevalier niedergelegt: „Spanien, Algerien und Tunis“ (Leipzig 1882), einer Arbeit, von der A. Engler sagt, dass sie die, in einem mehrmonatlichen Winteraufenthalt gewonnenen Eindrücke eines mit der Pflanzenwelt des Orients vertrauten Mannes wiedergibt. Mit Herrn H. B. Hagen in Kiel gaben wir kürzlich in den „Vegetationsbildern“ drei Hefte über die Flora Algeriens heraus; sie enthalten hauptsächlich einige wichtige Baumtypen, Gariguesbilder aus der Umgebung von Oran, die Hochsteppenvegetation der Chotts, und bringen auch einen Beitrag zur Flora des höheren Atlas. Dies ist so ziemlich alles, was in der deutschen botanischen Literatur über Algiers Pflanzenwelt niedergelegt worden ist. Vor etwas mehr als Jahresfrist (1910) hat in A. Englers Werk „Die Pflanzenwelt Afrikas“ Bd. I, auch das Atlasgebiet eine kurze, aber sehr inhaltsvolle und reich illustrierte Bearbeitung durch

den verdienten Direktor des botanischen Museums und Gartens der Universität Berlin gefunden.

Wir sind immerhin der Ansicht, dass ein Bericht über unsere im Frühjahr 1910 ausgeführte, fünfwöchentliche Algierreise, in der wir in den Hauptetappen den Spuren unseres verehrten Kollegen Ch. Flahault gefolgt sind, sich trotzdem noch rechtfertigen dürfte, weil eine solche Art der Veröffentlichung mit ihren Detailangaben künftigen Exkursionen zur Wegleitung dienen kann. Ausser unseren eigenen Beobachtungen und den Pflanzenlisten, die uns von den Herren Dr. Ed. Rübel und A. Ruegger in zuvorkommendster Weise überlassen wurden, haben wir in angemessenem Rahmen auch die umfangreiche Literatur berücksichtigt, insbesondere die sorgfältige Arbeit von Ch. Flahault. Einige unserer verehrten Reisekameraden haben uns freundlichst die Resultate ihrer Beobachtungen in den am Schlusse folgenden Abhandlungen zur Verfügung gestellt, wofür wir ihnen auch an dieser Stelle herzlich danken. Zu Dank verbunden sind wir ferner denjenigen Teilnehmern der Studienreise, die uns zur Illustration dieser Abhandlung photographische Aufnahmen in zuvorkommendster Weise zur Verfügung gestellt haben; ihre Namen sind bei den Bildern angegeben.

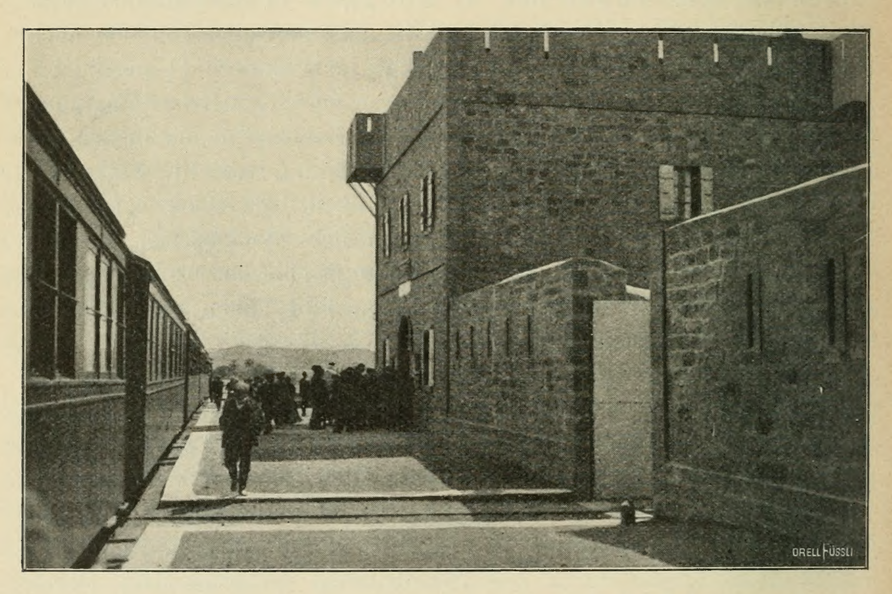
Es sei uns gestattet, hier zunächst derjenigen zu gedenken, die durch Rat und Tat unser Unternehmen unterstützt und durch ihre wertvolle Mithülfe so gefördert haben, dass die uns gestellte Aufgabe als Exkursionsleiter dadurch wesentlich erleichtert worden ist.

Mit wirksamen Empfehlungen wurden wir auf Vermittlung von Herrn Schulratspräsidenten R. Gnehm durch den h. Bundesrat ausgestattet, ferner durch den französischen Generalkonsul Herrn d'Auriac. Der ausserordentlichen Zuvorkommenheit und wohltuenden Gastfreundschaft der französischen Zivil- und Militärbehörden können wir nur unsere volle Anerkennung und unsern tiefempfundenen Dank aussprechen. Wir nennen insbesondere die Generäle Lyautey und Alix, Oberst Noël von Béni-Ounif und Hauptmann Corbière von Aïn-Sefra.

Die während unserer Reise gewonnenen Eindrücke haben uns mit hoher Achtung vor der von Frankreich in jenen abgelegenen Gegenden unternommenen Kulturarbeit erfüllt. Wir haben ein gebildetes und tüchtiges Offizierskorps kennen und schätzen gelernt.

Mit der strategischen Eisenbahn sind wir bis nach Colomb-Béchar, am Nordrand der Sahara, 725 km von Oran, gefahren und haben die zweckmässige Anlage dieser Kunstbaute, die mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, bewundert. Es ist zunächst eine Gebirgsbahn, durchquert sie doch das ganze Atlassystem und er-

reicht ihren Kulminationspunkt bei 1314 m, einer Meereshöhe, welche diejenige der Gotthardbahn um 160 m übertrifft; es ist zudem aber eine Steppen- und Wüstenbahn, die, wie kaum eine zweite Linie, einen vorzüglichen Einblick in die wechselvollen Landschaftsbilder gibt, von den fruchtbaren Hängen des Tell durch die in ca. 1000 m Meereshöhe gelegenen Hochsteppen der Chotts bis zu den Wüsten und Oasen im Süden des Sahara-Atlas. Und als Kriegsbahn erweist sie sich vor allem durch ihre festungsartigen, massiven Bahnbauten (Fig. 1) mit Schiessscharten, festen, eisernen Toren, mit Umfassungsmauern



Phot: Prof. R. Scharfetter, Graz.

Fig. 1. Am befestigten Bahnhof von Colomb-Béchar
(Endstation der west-algerischen Saharabahn)
1. April 1910.

und Wasserreservoirs — denn hier im Süden lebt man auf ständigem Kriegsfuss. Überfälle durch die wilden Wüstenstämme oder durch die kriegerischen Bergbewohner Südmarokkos kommen noch öfters vor.

Abseits von den Bahnlinien durchzieht ein reich verzweigtes Netz vorzüglicher Strassen das Land; es ist, wenigstens im Süden, vom Militär angelegt. Im Strassenbau hat die Legion von jeher vorzügliches geleistet.

Aber auch in anderer Richtung haben wir gesehen, dass Frankreich bestrebt ist, seiner Mission als Kulturträgerin gerecht zu werden. Durch das ganze Land, bis in die Bergdörfer des Atlas und

bis zum Nordrand der Sahara sieht man arabische Schulen. In mehreren Städten hat die Regierung Teppichwebschulen gegründet, in denen die zeitweise tief gesunkene einheimische Teppichknüpferei wiederum eine neue Pflegstätte gefunden hat. In dieser Schule kennt man nur Handarbeit, meistens wird nach alten Mustern gearbeitet und zur Herstellung der prachtvollen Farbenwirkungen werden in primitivstem Färbeverfahren nur die dauerhaftesten pflanzlichen Farbstoffe verwendet.[1]) Diese Schulen leisten bereits vorzügliches. Für den berühmten orientalischen Teppichhandel bedeuten sie eine gefährliche Konkurrenz. Nur möchte man wünschen, dass die Leitung weniger mit zum Teil kaum schulpflichtigen Kindern arbeiten und etwas bessere Löhne auszahlen würde; die Konkurrenzfähigkeit des Unternehmens wäre damit noch lange nicht in Frage gestellt.

Vielerorts sind die Behörden auch bestrebt, durch Sanierungsarbeiten bessere gesundheitliche Verhältnisse zu schaffen; ihr Kampf gilt besonders der Malaria. Durch Entsumpfung des Oued bei Béni-Ounif ist in dieser Gegend die gefürchtete Krankheit um 65% zurückgegangen. In Béni-Ounif, das schon in der Wüste liegt, fanden wir ein wohlausgerüstetes Laboratorium für Malariaforschung. Es steht unter der Leitung von Dr. Foley, einem sehr tüchtigen Arzte, dem für seine wissenschaftlichen Forschungsarbeiten ein jährlicher Kredit von Fr. 1600 zur Verfügung steht. Für die Eingebornen gibt es bis zu den äussersten Vorposten des französischen Okkupationsgebiets im Süden Marokkos Spitäler, die von der Bevölkerung fleissig benützt werden. Von weit her kommen die Wüstensöhne und Bergkabylen, um in ihnen Rat zu holen oder sich operieren zu lassen. Wir haben Operationssäle gesehen, die mit den neuesten Errungenschaften auf dem Gebiet der Chirurgie und modernen Antiseptis ausgestattet, tadellos sauber und hell waren. Selbst bei unseren kritisch veranlagten medizinischen Kollegen haben dieselben wiederholt die verdiente ungeteilte Bewunderung gefunden.

Seitdem der Einfluss Frankreichs sich mehr und mehr auch auf den Süden Marokkos erstreckt, macht sich in jenen, sonst immer durch den beständigen Kleinkrieg feindlicher Stämme beunruhigten Ländern eine grössere Sicherheit bemerkbar. Aufs neue beleben sich

---

[1]) Prof. C. Hartwich teilt uns mit: Zum Färben der Teppiche benützt man in Algier ausser Cochenille nur Pflanzenfarben; in der mit Konsul Borgeaud besuchten Weberei in Algier: Cochenille für rot, *Centaurea acaulis* u. *Reseda lutea* für gelb, Indigo für blau. In Tlemcen verwendet man: Indigo, Cochenille, Campecheholz, *Daphne Gnidium* L. für grün, und *Racine de Garance* (Krapp) für rot.

die alten Karawanenstrassen oder der Karawanenverkehr sucht sich neue Bahnen, indem er nach und durch diese relativ ruhigen Gebiete hinstrebt. In Colomb-Béchar sahen wir eine Karawane von gegen 400 Kamelen nach Bou-Dénib und der fruchtbaren Oasenlandschaft von Tafilet aufbrechen. Früher waren die Oasen alle befestigt. Im Gefühl der grösseren Sicherheit sieht man nun die Umfassungsmauern und Wachttürme vielfach verfallen. Selbst in der Oase Figuig, die noch unter marokkanischer Oberhoheit steht, macht sich in dieser Hinsicht die Nähe der französischen Machtmittel in vorteilhafter Weise bemerkbar. Der Ackerbauer kann nun seine Felder wieder mit grösserer Zuversicht bestellen, weiss er doch, dass er die Frucht seiner Arbeit einernten kann, und dass den nomadisierenden Räuberstämmen ihre Plünderungen seit der französischen Besetzung der Nachbargebiete wesentlich erschwert sind. Zur Beruhigung des Landes haben die Militärbehörden auch noch zu anderen Mitteln gegriffen: sie nehmen einerseits die Eingeborenen in ihre Dienste und gewöhnen sie so an Ordnung und Zucht: Beweis ist die „compagnie saharienne“, oder sie zwingen anderseits die räuberischen Nomaden zu einem sesshaften Leben, indem sie ihnen bestimmte Wohnplätze anweisen.

Wir wissen sehr wohl, dass die französische Kolonisation in Nordafrika auch ihre grossen Schattenseiten und Gefahren hat. Die Art der Rechtsprechung, das Flaggenmonopol, die durchaus ungenügenden Schifffahrtsverbindungen mit dem Heimatland, die vielfache, zum Teil wohl auch aus Unkenntnis unabsichtliche Verletzung des nationalen und religiösen Empfindens der Bevölkerung sind solche wunden Punkte. Immer wieder hört und liest man von diesen Nachteilen der französischen Herrschaft; die Gerechtigkeit erfordert aber, dass man anerkennt, dass dieselbe für das Land und seine Bevölkerung eine ganze Reihe sehr vorteilhafter Veränderungen zur Folge gehabt hat, vor allem: eine lange Periode friedlicher Entwicklung, wachsenden Wohlstandes und fortschreitender Geisteskultur.

Neben der uns von französischer Seite zuteil gewordenen Gastfreundschaft hat uns auch das herzliche Entgegenkommen unserer Schweizerkolonien in Marseille und Algier zu grossem Dank verpflichtet. Dort war es Herr Konsul Angst, hier Herr Konsul Jules Borgeaud, die uns unschätzbare Dienste leisteten.

Endlich haben uns auch einige Kollegen durch ihre Kenntnisse von Land und Volk trefflich unterstützt. In erster Linie stehen die Professoren J. A. Battandier von der Medizin- und Pharmazieschule der Universität Algier und L. Trabut, chef du service botanique du Gouvernement général de l'Algérie. Wir waren

kaum ausgeschifft, so führten uns diese beiden besten Kenner der Flora der Atlasländer in den Jardin d'Essai nach Mustapha. Es war ein Genuss, unter dieser bewährten Führung sich in die ungeahnte Fülle dieses berühmten botanischen Gartens einführen zu lassen, und hernach im Maison Carrée die von L. Trabut mit so viel Erfolg vorgenommenen und durchgeführten Veredelungs- und Hybridisations-Versuche, sowie die Zuchtergebnisse frostharter Rassen von zahlreichen für Algerien wichtigen Kulturpflanzen zu besichtigen. Bei all' unseren Exkursionen um Algier sind die beiden Gelehrten unsere getreuen Begleiter geblieben. Sie haben uns auch in die Wildflora eingeführt, und als es hiess, Algier definitiv zu verlassen, da gaben sie uns noch das Geleite nach Blida und wanderten mit uns nach den Zedernwaldungen am Djebel l'Abd-el-Kader.

In Oran hatte Herr M. F. Doumergue, Verfasser mehrerer Schriften über die Flora der Chotts und der Umgebung dieser Stadt, die Freundlichkeit, die Führung der botanischen Exkursion nach der im Osten gelegenen Batterie Espagnole zu übernehmen. Unsere Ethnographen und Archäologen fanden in Herrn Lehrer Paul Pallary einen tüchtigen Forscher. Aus sehr einfachen Verhältnissen hervorgegangen, hat er dank seiner grossen Energie und seines unermüdlichen Wissensdranges die am schwersten zugänglichen Gebiete Nord-Afrikas bereist. Wiederholt war er Gefangener der berüchtigten Riffpiraten. Er ist einer der besten Kenner der interessanten Felszeichnungen, die im westlichen Algerien, besonders am Nordrand der Sahara angetroffen werden, und zudem mit den Sitten und Gebräuchen der Riffbewohner und der Bergvölker des Atlas, und mit ihrer vorgeschichtlichen Kultur vertraut, wie kaum ein zweiter. Durch Herrn P. Laporte, conservateur des Eaux et Forêts in Oran, haben wir allerlei Aufschlüsse über die Waldungen und forstlichen Verhältnisse Algeriens erhalten, ihm verdanken wir auch eine schöne Serie wohlgelungener Photographien von einzelnen Bäumen und Waldpartien; sie bilden jetzt eine Zierde unserer Sammlungen. Bei Gelegenheit der Tagesexkursion nach dem Korkeichenwald von Hafir, südwestlich Tlemcen, haben uns die Forstbeamten durch den Wald geführt und hernach vor dem Forsthaus empfangen und bewirtet.

Unsere Studienreise dauerte vom 14. März bis zum 19. April 1910. Eigentlich war sie für Dozenten und Studierende unserer technischen Hochschule berechnet; doch haben sich ihr auch eine ganze Reihe ehemaliger Studierender, mehrere Lehrer von Mittelschulen, sowie eine grössere Zahl von Kollegen aus dem In- und Auslande angeschlossen. So sind wir denn als wissbegierige Schar von 42 Teilnehmern ausgezogen. Fast alle Disziplinen der Naturwissenschaften waren vertreten, so dass man sich gegenseitig ergänzen konnte. Am Abend wurde je nach Bedürfnis ein kurzer Überblick über die Ergebnisse des Tages gegeben; öfters kam

es dann noch zu einem lebhaften, anregenden Gedankenaustausch. Am stärksten war die Botanik vertreten. Ausser den beiden Berichterstattern gehörten ihr die bekannten Australienforscher Prof. Dr. L. Diels und Dr. E. Pritzel an, welche vergleichende Studien über mediterrane und australische Hartlaubgehölze betreiben wollten. Unter-Direktor A. W. Hill von Kew (London), die Herren Ch. E. Moss und Arthur G. Tansley von Cambridge widmeten sich hauptsächlich phytogeographischen Formationsstudien, ebenso auch die Gymnasialprofessoren Dr. R. Scharfetter von Villach und Dr. G. Geilinger von Winterthur. Dr. E. Rübel machte Beobachtungen über das Lichtklima, und Dr. O. Schneider-von Orelli von Wädenswil sammelte Pilze und kryptogame Kulturschädlinge, während Frau Dr. Schneider die Gallen studierte. Die pharmazeutische Sektion, bestehend aus den Herren Prof. Dr. C. Hartwich, Dr. H. Zörnig (München) und Dr. J. Svanlund von Boras (Schweden) notierten alles, was für den Pharmakologen von Interesse sein kann. Die forstlichen Verhältnisse studierte Prof. Dr. K. von Tubeuf von der forstlichen Versuchsanstalt in München, landwirtschaftliche Fragen Dr. Robert Mariani. Die Zoologie war vertreten durch Prof. Dr. R. Lauterborn von der Universität Heidelberg, die Insektenkunde durch Dr. W. Schibler von Davos, die Geologie durch G. Holmsen von Christiania und die Ethnographie durch Prof. Dr. L. Rütimeyer vom ethnographischen Museum in Basel, und Dr. E. Frey von Davos-Clavadel. Reisearzt war Prof. Dr. F. Siebenmann von Basel. Nicht weniger als 14 Photographen befanden sich in beständiger Tätigkeit. Das Resultat sind über 2000 Aufnahmen, von denen ein grosser Teil auch den weitgehendsten Anforderungen zu entsprechen vermag und ein nahezu erschöpfendes Bild von Vegetationsbildern vom Mittelmeer bis in den tiefen Süden geben — für die Teilnehmer der Reise eine äusserst wertvolle, bleibende Erinnerung. Als offizielle Photographen fungierten die Herren Prof. J. Businger von Luzern und stud. F. van Oostrom-Meyjes. Die gesammelten Pflanzen sind dem botanischen Museum der technischen Hochschule in Zürich übergeben worden.

Es liegt nicht in unserer Absicht, der Darstellung die gewählte Reiseroute zugrunde zu legen. Wir wollen vielmehr das Land in seiner natürlichen Gliederung kennen lernen, daher sollen unsere Exkursionsberichte jeweilen da eingeschaltet werden, wo sie pflanzengeographisch hingehören. Gerade aus diesem Grunde dürfte es aber doch von Wert sein, über deren zeitliche Folge orientiert zu werden. Sie wird uns Aufschluss geben über das jeweilige Datum der Aufnahme der Florenbestände und mag auch als Wegweiser dienen, wie eine Studienreise in das westliche Algerien möglichst nutzbringend und vielseitig ausgeführt werden kann, ohne dass deren bleibender Wert durch ein zu besetztes Programm beeinträchtigt wird.

März 14/15.	Zürich-Marseille.
„ 16.	Marseille.
„ 17. 1^h	mittags bis 19. 7^h morgens Überfahrt nach Algier.
„ 19.	Algier: Jardin d'Essai und Versuchsanstalt im Maison Carrée.
„ 20.	Forêt de Baïnen.
„ 21.	Algier-Michelet im Djurdjuragebirge.
„ 22.	Exkursionen um Michelet.
„ 23.	Rückreise nach Algier.
März 24.	Besuch der Korkfabrik, der Trappe de Staouêli und Exkursion nach Sidi-Ferruch.
„ 25.	Exkursion nach den Zedernwaldungen ob Blida.
„ 26.	Blida-Oran.
„ 27.	Exkursion zur kleinen Sebka.
„ 28.	„ nach der Batterie Espagnole.
„ 29.	Exkursion auf den Djebel Murdjadjo.
„ 30/31.	Oran-Colomb-Béchar.

April	1.	Exkursion in die Wüste um und in der Oase von Colomb-Béchar.
„	2.	Nach Béni-Ounif, Exkursion in die Umgebung.
„	3.	Tagestour nach der marokkanischen Oase Figuig.
„	4.	Béni-Ounif nach Aïn-Sefra
„	5.	Dünenstudien bei Aïn-Sefra, Steppenexkursion auf der Südseite des Djebel Aïssa.
„	6.	Besteigung des Djebel Mekter (2060 m).
„	7.	Besuch der Oase Tiout.
„	8.	Aïn-Sefra-El Kreider, Exkursion in die Salzsteppe.
April	9.	El Kreider-Oran (Ruhetag).
„	10.	Oran-Tlemcen.
„	11.	Tlemcen und Exkursion nach der Kaskadenschlucht.
„	12.	Tagestour nach dem Korkeichenwald von Hafir, SW. von Tlemcen.
„	13.	Exkursion um Lalla-Marnia und in die Callitrisbestände von Tameksalett.
„	14.	Tagestour nach Oudjda in E.-Marokko.
„	15.	Lalla-Marnia bis Oran.
„	16.	Oran (Ruhetag).
„	17/18.	Überfahrt nach Marseille.
„	18/19.	Marseille-Zürich.

I. Geologischer Aufbau.

Morphologisch und genetisch tragen die Atlasländer eigentlich keinen afrikanischen, sondern durchaus noch europäischen Charakter. Geotektonisch ist Nordafrika eben ein *Faltungsland* und steht somit zum übrigen afrikanischen Kontinent — einem gewaltigen *Tafelland*, in dem hauptsächlich Brüche und Senkungsfelder neben gelegentlich auftauchenden Vulkankegeln den Aufbau des Landes bestimmen — in einem ausgesprochenen Gegensatz. Auch die relativ reiche Küstengliederung erinnert an europäische Verhältnisse. Um diesen Gegensatz zum übrigen schwarzen Erdteil auch schon im Namen zum Ausdruck zu bringen, hat *Karl Ritter* die Atlasländer nicht unpassend als „*Kleinafrika*" bezeichnet.

Tektonisch schliesst sich der Atlas einerseits an den Apennin, anderseits an die Sierra Nevada und das ostiberische Randgebirge an; es ist somit im weitesten Sinne des Wortes noch ein Stück Alpensystem. Der Atlas baut sich aus zahlreichen Gebirgszügen auf, die in der Hauptsache unter sich und zur Küste parallel verlaufen, oder auch bald weiter, bald weniger weit sich von einander entfernen, um sich alsdann wiederum zu nähern. Auf diese Weise kommt es zwischen den einzelnen Ketten zur Bildung langgestreckter Hochmulden oder Hochflächen.

In Algerien selbst zerfällt das Atlassystem in drei Abschnitte, nämlich in:

1. Den *Kleinen Atlas*, auch *Tellatlas* genannt, bestehend aus einem ganzen System mehr oder weniger parallel von Südwesten nach Nordosten streichender Ketten und kleinerer Gebirgsgruppen, die in ihrer Gesamtheit ein topographisches Bild ergeben, das

wenigstens stellenweise einigermassen an unseren Jura erinnert. Wie der Jura, so wird auch dieses Gebirgssystem von zahlreichen Bächen und Torrenten in engen, z. T. ausserordentlich wilden Schluchten durchbrochen und zur Küste entwässert. Der geologische Aufbau ist aber wesentlich verschieden. Es sind vier Zonen zu unterscheiden. Die nördlichste, altvulkanische, wird meist aus vorgelagerten kleinen Inselchen gebildet, geht aber stellenweise wie z. B. in Kabylien auch auf das Festland über. Darauf folgt das archäisch-altpaläozoische Gebirge, aufgebaut aus Gneissen, Graniten, alten Schiefern, Kambrium; möglicherweise ist daran auch noch das Silur beteiligt. Die dritte Zone besteht aus roten Sandsteinen und Konglomeraten der jungpaläozoischen Zeit. Die Hauptmasse aber wird gebildet aus einem stark gefalteten Kalkgebirge, das sich hauptsächlich aus Gesteinen der Kreideformation aufbaut. Zwischen den einzelnen Ketten sind tertiäre Ablagerungen eingebettet. In der Provinz Oran tritt die Kreide zurück, an ihre Stelle treten jurassische Ablagerungen. Auf der Carte géologique de l'Algérie im Masstab von 1:800,000, ed. III (1900) publiziert auf Veranlassung des Gouvernement géneral de l'Algérie durch das Ministère des travaux publics, sind diese Verhältnisse sehr übersichtlich dargestellt.

Nach Sües entspricht dieser Bau ganz demjenigen des Apennin. Man hat es hier wie dort mit starken Einbrüchen auf der nördlichen inneren Seite des Gebirges zu tun, dessen zentrale kristallinische Zone nur noch in Bruchstücken vorhanden ist. An den Einbrüchen sind Eruptivsteine emporgetreten.

2. Der Grosse oder Saharaatlas ist viel einfacher gebaut. Er besteht vorwiegend aus Kreide; in untergeordneter Weise sind auch Jura und Tertiär an seinem Aufbau beteiligt. Sein Südabfall trägt schon ganz ausgesprochenen Wüstencharakter. Die von ihm abfliessenden Gewässer verlieren sich meistens in der Wüste oder Hochsteppe, nur ganz wenige Wasseradern vermögen den Tellatlas zu durchbrechen und in das Mittelmeer zu münden. Die Ansiedelungsmöglichkeiten sind recht dürftig, sie haben durchaus Oasencharakter und sind an den Verlauf der fast nur während der Regenzeit Wasser führenden Gebirgsbäche gebunden, oder angewiesen auf muldenförmige flache Depressionen mit oberflächlich lagerndem Grundwasser.

Zwischen Tell- und Saharaatlas erstreckt sich in Algerien

3. das Hochland der Chotts, und zwar in einer mittleren Meereshöhe von ca. 1000 m. Der Boden ist salzig, kiesig oder lehmig. An einer der breitesten Stellen, zwischen Tafaroua und Mekalis, erreicht dieses Steppenhochland 140 km. In der Längsrichtung erstreckt es sich vom östlichen Marokko bis beinahe an die Grenze

von Tunis, d. h. über eine Entfernung von reichlich 1150 km; da die nördlichen und südlichen Ketten des Atlassystems sich einerseits im zentralen und westlichen Marokko, anderseits in Tunesien wieder stark nähern, so fehlt in diesen beiden Gebieten das zentrale Hochland der Chotts. Eine Reihe grosser, aber sehr flacher und periodisch grösstenteils austrocknender Salzseen sind für das Hochland bezeichnend. Die Fata morgana ist eine häufige Erscheinung.

In diesen topographischen Verhältnissen liegt der Schlüssel zum Verständnis der Klimatologie und damit auch zu der allgemeinen pflanzengeographischen Gliederung des Landes in drei Zonen, die in den Hauptzügen den drei Abschnitten: Tellatlas, Chotts und Saharaatlas entsprechen.

II. Feuchtigkeitsverhältnisse.

Gegenüber Mitteleuropa ist die Mediterraneïs durch ihre höheren Temperaturen und ihre abweichenden Niederschlagsverhältnisse ausgezeichnet. Mit zunehmender südlicher Breitenlage verschärfen sich diese Unterschiede immer mehr, sie geben den mediterranen Landschaften den von unseren Verhältnissen so stark abweichenden Vegetationscharakter. Das ausserordentlich xerophile Gepräge der Pflanzenwelt wird jedoch weniger durch die Höhe der Temperatur, als vielmehr durch die eigenartige Wasserökonomie des Mittelmeerbeckens bedingt.

Übrigens zeigt die absolute jährliche Regenmenge, wie in einem so grossen Gebiet nicht anders zu erwarten ist, recht erhebliche Schwankungen. Sie ist aber keineswegs so niedrig, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Theobald Fischer hat die mittlere jährliche Niederschlagshöhe der Mittelmeerländer auf 759,4 mm berechnet, das ist beinahe 7,5% mehr als von Bebber für Deutschland (708,9 mm) angibt. Wir stimmen daher A. Philippson vollständig zu, wenn er sagt: „Wenn das Mittelmeergebiet gegenüber unserer feuchteren Heimat im allgemeinen den Eindruck grösserer Dürre macht, so liegt dies nicht an der Menge der Regen, sondern an der unregelmässigen Verteilung derselben und an der höheren Temperatur.“ Es darf eben nicht ausser acht gelassen werden, dass je höher die Temperatur ist, desto mehr Regen erforderlich ist, um den Boden so feucht zu halten, dass die Pflanze demselben noch eine genügende Wassermenge zu entnehmen vermag.

Entscheidender als die absolute Regenmenge ist deren jahreszeitliche Verteilung. In dieser Hinsicht ist das Mittelmeergebiet ausserordentlich ungünstig gestellt, indem zur Zeit der grössten Betriebswärme das notwendige Betriebswasser fehlt, so dass

sich die Pflanzenwelt genötigt sieht, während des Hochsommers ihre gesamte Lebenstätigkeit auf ein Minimum herabzusetzen. So wird infolge des Wassermangels der Sommer zu einer Ruhezeit. Die ganze Xerophilie der Mediterranflora ist die Folgeerscheinung dieses Missverhältnisses. Gegenüber Mitteleuropa mit seinen Regen zu allen Jahreszeiten und seinem sommerlichen Maximum beginnt südlich der Alpen das Gebiet periodischer Regen- und Trockenzeiten, und zwar in der Weise, dass die Niederschläge im Sommer abnehmen, dagegen hauptsächlich auf das Frühjahr und den Herbst fallen. Weiter im Süden setzen die Frühjahrsregen immer zeitiger ein, die Herbstregen verspäten sich mehr und mehr, so fallen schliesslich die beiden Regenzeiten zusammen. Dies ist der Fall im Gürtel der Winterregen, dem Gebiet der nahezu regenlosen Sommer (weniger als 50 mm in den drei Sommermonaten). Die gesamten Atlasländer sind dieser Klimaprovinz zuzuzählen.

Die jährliche Regenmenge nimmt nun in Algerien einerseits von Westen nach Osten, anderseits von Norden nach Süden ab. Wo dieses Gesetz unterbrochen wird, da ist es jeweilen nur die lokale Topographie, welche die Ausnahmen bedingt, entweder längs der Küste vorspringende Gebirgszüge, die eine örtliche Steigerung der Niederschläge bewirken, oder aber im Tellatlas der Einfluss der Höhenstation gegenüber den nahen tiefgelegenen Küstenpunkten.[1]

Die folgenden Zusammenstellungen sollen diese Tatsachen veranschaulichen:

a) Jährliche Regenmengen einiger annähernd unter demselben Breitegrad gelegenen Küstenorte, von Westen nach Osten angeordnet (nach J. Hann).

Gibraltar 822 mm, Algier 745 mm, Bône 676 mm, Bizerte 644 mm, Tunis 487 mm, Bengasi 355 mm, Alexandrien 210 mm, Port Said 89 mm, Suez 54 mm.

b) Vergleich der jährlichen Regenmengen einiger Küstenorte mit denjenigen benachbarter Höhenstationen.

1. Küstenorte	Jährliche Regenmenge	2. Höhenstationen		Jährliche Regenmenge
Oran 50 m ü. M.	554 mm	Tlemcen	830 m	662 mm
		Tiavel	1086 m	744 mm (Lefebvre)
		Medeah	920 m	850 mm
		Blida	260 m	922 mm (Lefebvre)
Algier 38,5 m ü. M.	745 mm	Tizi-Ouzou	190 m	985,4 mm n. Th. Fischer (1879); 848,9 mm (1907)
		Fort National	916 m	1118,2 mm n. Th. Fischer (1879); 1492,6 mm (1906)

c) Vergleich der jährlichen Regenmenge einiger Küstenorte mit Stationen der Chotts, des Sahara-Atlas und des Nordrandes der Wüste.

Wo keine Bemerkungen, gelten die Angaben für 1906, nach: Observations météorologiques du réseau africain, publiziert durch den „Service météorologique du Gouvernement général de l'Algérie" (1909).

	Jährliche Regenmenge		Jährliche Regenmenge
1. Oran 60 m	530,1 mm	2. Algier 38,5 m	758,4 mm
Sidi Bel Abes 474 m	421,3 mm	Orléansville 118 m	575,8 mm
Géryville 1305 m	362,8 mm	Djelfla 1130 m	350 mm
Aïn-Sefra 1072 m	326 mm	Laghouat 780 m	198 mm (Mittel)
Béni-Ounif 830 m	92,2 mm	El Oued 80 m	96,7 mm
Adrar 140 m	6 mm		
3. Philippeville	771,1 mm (Th. Fischer)	4. Bizerte 9 m	644,3 mm
Constantine 640 m	684,3 mm (Th. Fischer)	Tunis 43 m	579,7 mm
		Sfax 8 m	324,8 mm
Batna 1058,4 m	462,9 mm	Gabes	187 mm (Mittel n. J. Hann)
Tébessa 880 m	349 mm		
Biskra 130 m	199 mm (Mittel)	Nefta 20 m	82 mm
El Golea 383 m	72 mm (nach Lefebure)		

Diese Zahlen zeigen, dass im westlichen Mittelmeerbecken die Grosszahl der Küstenstationen nicht wesentlich niederere jährliche Regenmenge aufweist, als sie Mitteleuropa besitzt; die Gebirgsstationen des Tell dagegen erreichen z. T. Werte, wie sie in den Alpen angetroffen werden.

Ein wesentlicher Unterschied ergibt sich aber in der Verteilung der Niederschläge.

		Sommermonate	% der Gesamtregenmenge	Wintermonate	% der Gesamtregenmenge
Algier 1855—67 m	Nach Th. Fischer	23,1 mm	2,9 %	362,8 mm	45,8 %
Oran 1854—63 m	Nach Th. Fischer	10,2 mm	**2,5 %**	225,0 mm	46,7 %
Philippeville	Nach Th. Fischer	31,6 mm	4,1 %	355,3 mm	46 %
Tlemcen	Nach Th. Fischer	26,5 mm	4,3 %	224,1 mm	36,9 %
Fort National 1906 m	Nach Service météorologique du Gouv. Général	49,8 mm	3,3 %	865,4 mm	58 %
Béni-Ounif 1906 m	Nach Service météorologique du Gouv. Général	4 mm	4,3 %	43,7 mm	47,4 %
Bizerte 1906 m	Nach Service météorologique du Gouv. Général	55,8 mm	8,6 %	412,5 mm	**65,7 %**

Das Litoral besitzt also hauptsächlich Winterregen; im Gebirge (Tellatlas) dagegen fällt die grösste Niederschlagsmenge öfter auf das Frühjahr. Umgekehrt erhalten die Sommermonate nur 1/10 bis höchstens 1/3 des ihnen prozentuell zugehörigen Teils der jährlichen Regenmenge. In diesen regenarmen oder fast regenlosen Sommern liegt die Erklärung des xerophytischen Gesamtcharakters der mediterranen Pflanzenwelt.

III. Thermik.

Viel weniger bezeichnend sind die Wärmeverhältnisse. Auch für Algerien gilt der Satz, den A. Philippson für das ganze Mittelmeerbecken ausgesprochen hat, dass dieselben lediglich als eine Steigerung der Wärmeverhältnisse unserer Heimat erscheinen.

Thermisch zerfällt Algerien in zwei Bezirke:

1. Das Küstenland; es umfasst das Litoral und die nördliche Abdachung des Tellatlas und besitzt ein ziemlich ausgesprochenes ozeanisches Klima.

2. Das Binnenland, dem das abflusslose Hochland der Chotts und die algerische Sahara zuzuzählen sind, und das entschieden kontinentalere Verhältnisse aufweist.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über mittlere Monatstemperaturen, Jahresmittel und absolute Extreme einiger Orte des Küsten- und Binnenlandes von Algerien. Zum Vergleich haben wir die entsprechenden Werte mehrerer mitteleuropäischer Stationen beigefügt.

	Monatsmittel in C°							Unterschied der extr. Monatsmittel	Absol.	
	Jan.	März	April	Juli	Aug.	Nov.	Jahr		Minim.	Max.
	a) Küstengebiet.									
Oran	11*	13,6	16	24,2	**24,8**	15,1	17,5	13,8	— 2,2	40°
Algier	11,9*	14,2	16,1	25,0	**25,3**	16,9	18,3	13,4*	— 2	45°
La Calle	11,4*	14,2	16,4	25,0	**25,6**	15,8	18,2	14,2	0	45°
Bizerta	10,6*	13,2	15,4	24,8	**25,3**	15,9	17,9	14,7	0	44,8
	b) Tellatlas.									
Tlemcen	8,5*	11,5	13,7	24,5	**24,7**	12,5	15,9	16,2	— 4°	45,8
Aumale	5,9*	9,0	11,4	25,2	**25,9**	10,1	14,7	20,0	— 5,4	45
Constantine	6,2*	10,2	12,1	**26,3**	25,7	10,9	15,3	20,1	— 7,6	45,2
	c) Hochland, Nordrand der Sahara.									
Geryville	3,8*	7,9	11,3	**25,8**	25,1	8,0	13,5	22,0	—13,4	45
Laghuat	7,0*	11,9	15,1	**28,3**	27,6	11,2	17,0	21,3	— 4,2	41,6
Batua	4,0*	9,0	12,2	**26,2**	24,3	9,0	14,1	22,2	— 6,5	38,9
Béni-Ounif 1906 m	9,5* XII	14,1	17,2	**32,4**	31,3	13,3	19,2	**23,9**	— 2	43
Biskra	10,6*	15,3	19,4	**31,9**	31,2	15	20,7	21,3	— 1,1	44,6

* bezeichnet die Minimal-, Fettdruck die Maximalwerte.

	Monatsmittel in C°							Unterschied der extr. Monatsmittel	Absol.	
	Jan.	März	April	Juli	Aug.	Nov.	Jahr		Minim.	Max.
	d) Mitteleuropäische Stationen.									
Basel	0	4,8	9,5	**10,0**	18,3	4,5	9,5	19,9	−24,2	34,7
Zürich	−1,4	3,8	8,8	**18,4**	17,3	3,6	8,5	19,8	−18,2	34,5
									Mittl. Extr.	
Breslau	−1,5	2,2	7,8	**18,6**	17,4	2,9	8,3	20,1	−16,7	32,8
Budapest	−2,1	4,4	10,6	**21,3**	20,3	3,9	9,9	23,4	−12,2	33,2
Szegedin	−1,8	4,7	11,5	**23,1**	21,5	4,8	10,8	**24,9**	−15,2	34,4

Mit den mitteleuropäischen Stationen verglichen könnte man sagen, dass sich das algerische Küstenland von jenen Gebieten hauptsächlich durch seine milden Winter unterscheidet, die Sommer sind dagegen, wie die folgende Tabelle zeigt, verhältnismässig nur wenig wärmer. Anders das Binnenland. Die Winter sind wesentlich kühler als an der Küste und nähern sich somit, trotz der noch südlicheren Lage, mehr den mitteleuropäischen Werten; anderseits erfahren die Sommertemperaturen eine weitere Steigerung.

	Mitteltemperaturen			Mittl. absol.	
	Januar	Juli	August	Minim.	Max.
Der 4 alger. Küstenstationen	11,23	24,75	25,4	— 1,05	43,7
Der 5 mitteleurop. Stationen	— 1,36	20,8	18,9	— 21,2	34,6
Wärmeunterschied zugunsten des algerischen Küstenstriches	+12,59	+ 3,95	+ 6,5	+ 20,15	+ 9,1

Diese Zahlen lehren, dass die grössten Wärmeunterschiede in den Winter fallen; der Januar der nordafrikanischen Küste verzeichnet eine etwa dreimal so grosse Wärmezunahme als der Juli, und noch beinahe doppelt so viel als die des August.

Im Binnenland ist dagegen die Temperaturvermehrung im Januar und Juli gegenüber den entsprechenden Monatsmitteln der mitteleuropäischen Stationen nahezu gleich, d. h. der Januar nimmt thermisch nicht mehr eine so bevorzugte Stellung ein wie an der Küste. Darüber gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluss.

	Mitteltemperaturen		Mittel absol.	
	Januar	Juli	Minim.	Max.
der 5 algerischen Binnenstationen	6,78	28,9	— 5	42,6
der 5 mitteleuropäischen Stationen	— 1,36	20,8	— 21,2	34,6
Unterschied zugunsten des algerischen Binnenlandes	+ 8,14	+ 8,1	+ 16,2	8,0

Stellen wir endlich noch die Daten des Küsten- und Binnenlandes einander gegenüber.

	Mitteltemperaturen			Mittl. absol.	
	Januar	Juli	August	Minim.	Max.
Küstenstrich	11,23	24,75	25,4	— 1,05	43,7
Binnenland	6,78	28,9	27,9	— 5	42,6
Differenz	4,45	— 4,15	— 2,5	+ 4,05	+ 1,1

Beim Vergleich zweier benachbarter Florengebiete ergibt sich nach C. Raunkiaer, dass die klimatischen Verhältnisse der, für die Vegetation ungünstigen Jahreszeiten sich viel mehr voneinander unterscheiden, als diejenigen der günstigen Jahreszeiten. Das trifft auch zu, wenn man Zentraleuropa dem Mittelmeergebiet, insbesondere seinen südlichen Teilen gegenüberstellt.

Vergleicht man den algerischen Winter (Litoralgebiet) mit dem mitteleuropäischen Sommer, so ergibt sich eine merkwürdige Annäherung ihrer klimatischen Werte, so dass man beinahe von einer Übereinstimmung sprechen könnte. Der Winter der nordafrikanischen Küstenregion (Mittel ca. 12—13° C.) entspricht etwa unserm Mai oder der ersten Hälfte Juni; die Summe der winterlichen Niederschläge (305 mm) erreicht nahezu diejenige der Monate Mai bis Juli (320 mm)*) Mitteleuropas. Berücksichtigt man aber nicht die Hafenorte, sondern etwas küstenfernere, höher gelegene Orte, so wird die Übereinstimmung noch auffälliger.

Ganz anders gestaltet sich das Verhältnis der ungünstigen Jahreszeiten. Gewaltig ist der Unterschied zwischen dem deutschen Winter und dem mediterranen Sommer, schon die Verschiedenheit der Niederschlagsmengen ist recht ansehnlich, eine viel durchgreifendere Bedeutung kommt aber den thermischen Werten zu. Der vollständig verschiedene Vegetationscharakter der beiden Länderkomplexe, ihre ganz andere Bewirtschaftung ist die unmittelbare Folge der abweichenden Einwirkung der „schlechten Jahreszeiten" auf das gesamte Pflanzenkleid der beiden Erdräume.

*) Nach J. Hann, Mittel von 69 Beobachtungsstationen zwischen der Rheinprovinz und dem Königreich Sachsen, in: Handbuch der Klimatologie ed. III (1911) Bd. III 2 S. 234.

IV. Das Lichtklima.

Von **E. Rübel.**

Wenden wir uns zu einem anderen sehr wichtigen, aber oft vernachlässigten klimatischen Faktor, dem Licht. Leider konnten die Messungen nur während der Dauer der Exkursion gemacht werden, für klimatologische Daten eine sehr kurze Zeit, aber es lassen sich doch einige sehr hübsche Resultate ableiten.[1]) In Algerien waren vorher noch keine Beobachtungen dieser Art gemacht worden, in Nordafrika überhaupt nur diejenigen von Wiesner[2]) in Kairo und von Strakosch[3]) in Ägypten und dem ägyptischen Sudan. Die verwendete Methode ist die von Wiesner vereinfachte photochemische Bunsen-Roscoe-Methode.

Kurze Beschreibung der Methode.[4])

Die Methode beruht auf der Schwärzung von Chlorsilberpapier, berücksichtigt also nur die starkbrechbaren Strahlen; nach den Untersuchungen von Weber[5]) in Kiel gehen diese aber den schwachbrechbaren ziemlich vollständig parallel, so dass die Resultate auch für das gesamte Licht brauchbar sind.

Man lässt ein auf bestimmte Art hergestelltes Chlorsilber-Normalpapier sich im Licht schwärzen, bis es den Bunsenschen Normalton (ein helles Taubengrau, das Bunsen durch Mischen von einem Teil Lampenruss mit 1000 Teilen Zinkoxyd erhielt) erreicht hat. 1 oder besser 1000 dividiert durch die gemessene Anzahl Sekunden (man misst auf $^1/_5$ Sekunde genau) ergibt die Lichtintensität. Ist also der Normalton in einer Sekunde erreicht, so haben wir $I = 1000$; braucht es 4 Sekunden $I = 250$; bei $5\,^1/_5$ Sekunden $I = 192$ usw. Ist die Intensität so gross, dass der Normalton zu rasch für genaue Messung erreicht wird, so verwendet man den Zehnerton, der die zehnfache Zeit erheischt, oder einen intermediären Ton. Da das Normalpapier sehr schlecht haltbar ist, es verdirbt nämlich 16—20 Stunden nach der Zubereitung, so verwandte ich Wynne's Infallible Exposuremeter, dessen Papier erstens sehr haltbar ist — ich verglich es lange Zeit jeden Monat mit frischem Normalpapier und es behielt denselben Umrechnungsfaktor — und zweitens einen grünen Ton aufweist, der leichter und schärfer identifiziert werden kann als das helle Taubengrau.

---

[1]) Ausführlicher in: Rübel, Beiträge zur Kenntnis des photochemischen Klimas von Algerien. Lichtklimatische Studien III. Abhandlung. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang 55, 1910.

[2]) Wiesner. Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Kairo und Buitenzorg. Wiener Denkschriften, 1896.

[3]) Strakosch. Ein Beitrag zur Kenntnis des photochemischen Klimas von Ägypten und dem ägyptischen Sudan. Wiener Sitzungsberichte, 1908.

[4]) Ausführlich in Wiesner l. c. und in: Rübel, Untersuchungen über das photochemische Klima des Berninahospizes. Lichtklimatische Studien, I. Abhandlung. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang 53, 1908.

[5]) Weber. Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel 1890—1892, 1892—1895, 1898—1904. Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein; Band 10 (1893); Band 11; Band 13 (1905).

Nur ein Teil des Sonnenlichtes erreicht die Erde als „direktes Sonnenlicht“, ein anderer wird zerstreut und kommt als „diffuses Licht“ zur Messung; beide zusammen bilden das „gesamte Licht“. Diffuses Licht haben wir überall, wo es nicht absolut dunkel ist, direktes nur wo und wann die Sonne scheint.

Die Lichtintensität ist abhängig: 1. in hohem Masse von der Sonnenhöhe, 2. von der Bewölkung, 3. vom Zustand, der Reinheit und der Dichte der Atmosphäre.

Wüste am Nordrand der Sahara.

Das Charakteristische der Wüste ist die geringe chemische Lichtintensität. Das fanden Wiesner und Strakosch in der ägyptischen und sudanesischen Wüste ganz analog wie ich in Algerien. Dies lässt sich auch leicht erklären. Die Luft ist in dieser regenarmen Gegend infolge der Sandhaltigkeit meist sehr trüb; durch Brechung werden noch speziell die chemisch wirksamen Strahlen geschwächt, bekannt ist ja die Röte der Wüstenbilder.

Am 30. und 31. März 1910 regnete es heftig in Aïn-Sefra. Durch die dadurch gereinigte Luft drang bei 51° Sonnenhöhe eine Lichtintensität von 1100, eine Zahl, die sehr gut den mitteleuropäischen bei gleicher Sonnenhöhe und gleicher Meereshöhe — Aïn-Sefra liegt bei 1058 m ü. M. — entspricht. Nachher füllte sich in den trockenen, windigen Tagen die Luft wieder mit suspendierten Teilen; am 5. April konnte sich die Lichtintensität trotz voller Sonne und höherem Sonnenstand (bis 63°) nicht über 580 erheben, also fast die Hälfte war verloren. In Colomb-Béchar war es am 1. April regnerisch, jedoch fiel nur feiner Regen, der den vom zugleich wehenden Wind suspendierten Staub nicht vollständig niederzuschlagen vermochte. Das Resultat davon zeigte sich in niederer Intensität. Als die Sonne wieder voll schien am 1. April um 3 Uhr, stieg die Lichtintensität bei 40° Sonnenhöhe nur auf *710*, tags darauf bei $h = 63°$ nur auf *720*, am 4. April in der Wüste um Béni-Ounif auf *650*. Wir finden eine merkwürdige Übereinstimmung mit der Wüste in Ägypten, wo Strakosch während einer Reihe von Tagen in Kairo, Luxor und Assuan bei Sonnenhöhen von 51—55° regelmässig ein Tagesmaximum von *773* fand und Wiesner 1894 in Kairo Maxima von *666* ($h = 53°$), *714* (53°), und *600* (47°). Der Wüstencharakter drückt diesen Zahlen so den Stempel auf, dass der Unterschied der Höhenlage der Beobachtungsorte verschwindet.

Gehen wir über zu den Intensitäten bei bedecktem Himmel. Wir trafen wie gesagt in der Wüste gerade einen dort so seltenen Regentag und zwar nicht mit dem dort üblichen Platzregen, sondern mit echt nordischem, zeitweiligem, feinem Regen. Dabei zeigte sich starke Dunkelheit trotz hohem Sonnenstand. Die Mittagsintensität betrug bei 62° Sh. nur *190*, eine Zahl, die in den längeren Be-

obachtungsreihen von Wien, Kremsmünster[1]) und Berninahospiz nur je 1—2mal unterboten wurde. Am selben 1. April betrug 10^h a. m. die Intensität gar nur *65* (bei $h = 40^0$); diese Zahl ist in Wien und Berninahospiz überhaupt nie erreicht worden; in Kremsmünster in 5 Jahren einmal mit 42 unterboten.

Betrachten wir nun die Verhältnisse von diffusem und direktem Licht. Die Zerstreuung des Lichts durch die festen Teile in der Luft lassen ein Vorherrschen des diffusen Lichtes erwarten, die ziemlich beträchtliche Höhe von 1000 m ü. M. wirkt diesem entgegen. Leider haben Wiesner und Strakosch diese Lichtarten nicht gemessen; es wäre ein Vergleich mit Ägypten sehr interessant gewesen, wo der Wüstenfaktor ohne Beeinträchtigung durch den Höhenfaktor vorliegt.

Das direkte Licht erreichte die Stärke des diffusen mehreremal bei 28^0 Sh. und auch schon vorher, einmal war es aber noch bei 51^0 gleich stark (zum Vergleich: $I_d = I_s$ in Wien durchschnittlich bei 57^0, Lissabon 51^0, auf dem Meer an der marokkanischen Westküste 29^0, auf dem Berninahospiz 16^0). Wir haben also Ähnlichkeit mit den Verhältnissen auf dem Meeresniveau, doch ändert sich dies bei den höheren Sonnenständen. Auf dem Meere erreicht das direkte Licht nur ausnahmsweise den doppelten Wert des diffusen, hier aber meistens und zwar zwischen 46^0 und 59^0 Sh. und auch noch höhere Werte, so den $2\frac{1}{2}$fachen (2. April 11^h 200 : 440 bei 59^0; 12^h 220 : 500 bei 63^0; 3. April 12^h 200 : 450 bei 63^0), sogar den dreifachen in Aïn-Sefra am 5. April 11^h und 12^h 150 : 430 bei 59^0 und 63^0.

Ein Mass für die gesamte Lichtmenge des Tages gibt die Lichtsumme. Roscoe hat eine einfache Integrationsmethode angegeben, um aus stündlichen Lichtmessungen die Lichtsumme zu berechnen: Es wird die Fläche berechnet, welche die Tageskurve der Lichtintensität mit der Abszissenachse bildet, auf der die Tagesstunden abgetragen sind. Vergleicht man diese Fläche mit einem Rechteck von der Grundlinie 24 (= der Zahl der Stunden des Tages) und der Höhe der Intensitätseinheit und setzt diese Rechteckfläche = 1000, so drückt der resultierende Bruchteil von 1000 die Lichtsumme aus. Im Mittel fand ich für die sonnigen Tage unseres Aufenthalts die Summe von *165*, ganz ähnlich Strakosch in Kairo 176 Anfang März 1908. Um dieselbe Zeit mass ich auf dem Ozean[2]) in derselben geographischen Breite durchschnittlich *370*, also mehr als das doppelte.

---

[1]) Schwab. Über das photochemische Klima von Kremsmünster. Wiener Denkschriften, Band 74 (1904).

[2]) Rübel. Beiträge zur Kenntnis des photochemischen Klimas der Canaren und des Ozeans. Lichtklimatische Studien, II. Abhandlung. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang 54 (1909).

Grosser Atlas. Djebel Mekter 2060 m.

Über die Lichtverhältnisse in diesem Gebirge lässt sich einiges von unserer Exkursion auf den Djebel Mekter ableiten. Vom Gipfel des Berges geniesst man eine wundervolle Rundsicht; die Wüste dehnt sich auf allen Seiten ins Unendliche wie ein Meer, daran ziehen sich einzelne Höhenzüge hin mit vorgelagerter Dünenlandschaft. Von hier aus ist der Staubgehalt der Luft direkt sichtbar. Wie ein leichter Nebel liegt es auf der Niederung, nicht weiss, sondern sandgelb, und man hat den Eindruck, diese sandige Luftschicht reiche gerade bis zum Gipfel des Berges und verliere sich nach oben dann rasch. Gegen die trockenen Hochebenen im Norden liegt Aïn-Sefra ganz offen da, im Süden lagert der grosse Querriegel des Djebel Mekter mit den Sanddünen davor. Im Tal scheint uns die Lage der Dünen unerklärlich, von hier oben ganz natürlich. Die sandigen Winde der Hochebene finden am Djebel Mekter Widerstand und lassen ihren Sand fallen, daher die grosse Trübheit der Luft gerade in den Dünen von Aïn-Sefra, die am 5. April bei vollem Sonnenschein und 63° Sh. die so geringe Lichtintensität von *580* verschuldete. Bei 40° Sh. war im Tal die Intensität nur 240, bei 1370 m stieg sie auf 410, auf dem Gipfel 2060 m bei 63° Sh. auf *1000*, also fast das doppelte der 580 unten. Vergleichen wir aber diese Zahl mit den Alpen, so erscheint sie immer noch klein. Auf dem Berninahospiz 2309 m haben wir bei S_4 und 60°—67° Sh. Intensitäten von 900—1800, im Mittel 1323.

Bemerkenswert ist, dass das direkte Licht 3½mal so stark war, als das diffuse: 780 : 220.

Die Intensitäten des Nachmittags waren viel höher als die des Vormittags. Dies scheint mir bemerkenswert als Stütze der oben dargelegten Dünenbildung. Die niedrigen Vormittagswerte stammen vom Aufstieg am Nordhang, wo die sandtrübe Luft anprallen soll, die höheren Werte des frühen Nachmittags hingegen vom Osthang, der windgeschützter ist.

Die Hochebene.

Zwischen dem kleinen und grossen Atlas dehnt sich von Tafaroua bis Mékalis in einer Breite von 140 km die Hochebene der Chotts 900—1300 m ü. M. In dieser Gegend erwies sich das Licht bedeutend stärker als in der Wüste, sehr ähnlich demjenigen auf dem Berggipfel des Atlas. Besonders in dem Verhältnis von direktem zu diffusem Licht zeigten die Zahlen der Hochebene alpine Verhältnisse. Schon bei 28° Sh. war das direkte Licht in den Chotts doppelt so

stark wie das diffuse und bei 51°, 59°, 63° wurde sogar der vierfache Wert erreicht, ein sehr hoher Wert in Anbetracht dessen, dass der Ort doch nur 1000 m ü. M. liegt.

Tellatlas.

Im Tellatlas treffen wir die feuchten Mittelmeerwinde. Die durch Regen gereinigte Luft lässt auch wieder mehr Licht durch und da wir uns in Tlemcen und Umgebung wie in La Glacière-Chrea in beträchtlicher Höhe befinden, zeigen die Intensitätswerte grosse Ähnlichkeit mit denen aus alpiner Höhe. In der Tat liegen die Zahlen innerhalb der Variationsbreite bei gleichen Sonnenhöhen auf dem Berninahospiz und zwar teils in der Nähe der Mittelzahlen, teils aber in der Nähe der tiefsten. Auch das Verhältnis des direkten zum diffusen Licht ist sehr ähnlich. Bemerkenswert ist, dass auf dem Col de Chrea 1550 m bei 17° Sh. das direkte noch gleich hoch wie das diffuse war. In La Glacière erreichte das direkte fast den dreifachen Wert des diffusen, das Gesamtlicht mit *1190* den höchsten Wert aller meiner Afrikamessungen. In der Hochebene von Terni bei Tlemcen fanden wir ähnliche Zahlen.

Zusammenfassung.

Wir haben gesehen, dass das Charakteristische der Wüste eine geringe chemische Lichtintensität ist, wohl hauptsächlich wegen der in der Luft suspendierten Staubteile, da das Licht nach reinigendem Regen auch bedeutend steigt. Das Gesamtlicht am Nordrand der Sahara zeigt trotz der Höhendifferenz grosse Übereinstimmung mit Ägypten. Die Höhenlage von Atlas und Wüste macht sich trotz der sandigen Atmosphäre doch sehr geltend in dem bedeutenden Anteil, den das direkte Licht nimmt. Die Zahlen des Atlas-Berggipfels sind doppelt so hoch als die der Wüste, reichen aber noch lange nicht an unser klares Alpenlicht.

V. Einstiger und jetziger Kulturzustand des Landes.

Wenn der Botaniker unmittelbar nach der Ausschiffung seine ersten Exkursionen auf algerischem Boden ausführt, so wird ihm in vielen Fällen eine arge Enttäuschung nicht erspart bleiben, hat er doch gehofft, ursprüngliches Naturland vorzufinden und sieht er sich nun inmitten eines intensiv bebauten Kulturgeländes. Von der indigenen Flora findet er zunächst wohl nur vereinzelte, dürftige Reste — hier am Strassenbord, dort auf einem felsigen Hügel, der sich riffartig aus der fruchtbaren Niederung erhebt — das ist alles!

Benützt man aber die Bahn und fährt etwa von Algier nach Oran, so sehen wir zwar schon gelegentlich ein Stück ursprünglichen Landes, doch diese im ersten Frühling farbenprächtigen Vegetationsbilder nehmen sich wie kurze Zwischenakte aus, nur zu rasch sind sie vorüber. Stundenlang begleitet uns bald wieder das saftige Grün meilenweit sich erstreckender, aufwachsender Saaten; an ihre Stelle treten im Hochsommer gelbe, kein Leben verratende Stoppelfelder, die aus der Ferne ausgedehnte Steppenländer vortäuschen. Und wo das Gelände sich zu einem unübersichtlichen Hügelland erhebt, da herrscht der Ölbaum und kleidet die ganze Landschaft in ein düsteres Graugrün, aus dem hin und wieder eine halbzerfallene Ortschaft mit einer Fülle malerischer Motive herübergrüsst. Vielfach wird das Land auch von Bewässerungsanlagen durchzogen. Im Gebirge gibt es noch Wälder verschiedener Holzarten, aber auch sie haben ihren jungfräulichen Charakter mehr oder weniger eingebüsst, stehen sie doch grösstenteils unter Kontrolle, wie sich schon aus dem Vorhandensein solid gebauter, zuweilen beinahe an kleine Festungen erinnernde Wohnungen der Forstbeamten ergibt (Tafel VII).

So drängt sich dem Wanderer die Überzeugung auf, dass seit der Besitzergreifung des Landes durch die Franzosen (Fall vor Algier 14. Juni 1830), eine tiefgreifende Wandlung der algerischen Landschaft vollzogen haben muss, und damit erwacht wohl auch der Wunsch, einen Einblick in den ursprünglichen, vor der zivilisatorischen Arbeit Frankreichs herrschenden Landschaftscharakter Algeriens zu erhalten.

Damals war das Land viel weniger dicht bevölkert als heutzutage. Die Bewohner der Küstenorte ernährten sich von Fischfang und Piratentum, daneben wurde in ausgedehntem Masstab Viehzucht getrieben. Sesshafte Völker und Nomaden lebten mit einander in beständigem Kleinkrieg, heftige Fehden der Stämme um die vorherrschende Stellung liessen das Land nie zur Ruhe kommen. Feldbau fehlte natürlich nicht, doch war er auf die unmittelbare Nachbarschaft der Ortschaften beschränkt; eine weitere Ausdehnung gestatteten schon die unruhigen Zeiten nicht, auch war das Bedürfnis nach Massenproduktion nicht vorhanden, denn die Feldfrüchte dienten nur dem Eigenbedarf oder wurden höchstens von Stamm zu Stamm verhandelt.

Will man sich ein Bild davon machen, wie zu jener Zeit das jetzige französische Nordafrika ausgesehen haben mag, so kann uns das benachbarte Marokko, speziell das Rif wertvolle Anhaltspunkte liefern. So wird es möglich sein, die Landschaftsbilder, wie sie vor bald hundert Jahren in Algerien geherrscht haben mögen, wieder vor unserem geistigen Auge erstehen zu lassen.

Bis in die jüngste Zeit ist aber das Rif ein vollständig verschlossenes Land geblieben. Erst vor wenigen Monaten hat der in mohammedanischen Landen viel gereiste Otto C. Artbauer[1]) die erste Kunde von der Heimat der Rifpiraten gebracht. Ihm verdanken wir auch eine kurze Schilderung der Vegetation dieses so überaus merkwürdigen Landes. Mit einigen Abkürzungen folgen wir seinen Ausführungen: Mittelmeerischer Reichtum der Pflanzenwelt trägt im Rif sehr dazu bei, demselben ein eigenartiges Gepräge zu verleihen. Keine treffendere Kennzeichnung wüsste ich für dieses Gebiet als „Atlassische Schweiz". Die verschiedene Lage der Täler und Hänge lässt alle Früchte und Kornarten ohne Dünger reifen, zwei- und dreimal erntet der Landmann. Grüne Matten und Triften in üppiger Fülle, ewiges Grün bis hoch hinauf und ein überaus reicher Wechsel der Pflanzendecke wie der Baumwelt ist bezeichnend. Das Rif hat ein glücklicheres Los gezogen, als die übrigen Länder des Islams; künstliche Wasserzufuhr ist nirgends nötig. Jedes Tal hat unversiegbare Wasseradern, jedes Dorf besitzt Brunnen.[2])

Tamarisken und Zwergpalmengestrüpp, Ginsterbüsche und duftender Retam sind Bestandteile der im Herbst in Brand gesetzten Krautsteppen. Judendorn wächst an flachen heissen Strandpartien. In feuchten Niederungen viel gesucht ist der Sbil (Salbei ?), welcher zu Heilzwecken Verwendung findet. Um die Salzseen erscheint deren spärliche Vegetation. Zahlreiche steifhaarige Ziegen weiden in den Macchien. In den westlichen Teilen des Landes dehnen sich grosse Ebenen mit schönstem Halfagras aus, ebenbürtig jenem, das von der Société franco-algeriénne auf algerischem Boden gehegt und gepflegt werden muss.

Alle das Rif durchschneidenden Täler sind mit Oleandergebüschen bedeckt. Wenn sie ihre roten Blüten entfalten, gleichen die Talböden brennenden Bächen. Tiefer landein stocken dichte Korkeichenwälder, dichter als die berühmten von Mamura an der Westküste, doch die Korkschätze bleiben ebenso ungenützt wie der reiche Fruchtertrag. Zedern, deren majestätische Schönheit freilich nicht die der Libanonzedern erreicht, bedecken die Berge. Eichengestrüppe finden sich noch bei 1500 m. Von ihren Früchten leben nicht nur die Tiere, ärmere Stämme sammeln die Eicheln und backen aus deren Mahlprodukt derbes Brot. Um Ortschaften, Gärten und Felder bilden riesige, fleischige Kakteen undurchdringliche Schutzwälle.

---

[1]) O. C. Artbauer. Die Rifpiraten und ihre Heimat, Strecker und Schröder, Stuttgart 1911 mit 34 Tafeln, 4 Textfiguren und 6 Plänen usw.

[2]) Etwas ähnliches haben wir in Algerien einzig bei den „Cascades" von Tlemcen, in der Nähe der marokkanischen Grenze gesehen.

Entsprechend der östlicheren, regenärmeren Lage ist im Tellatlas Algeriens der Wasserreichtum viel geringer. Zahlreiche einst Wasser spendende Quellen und Bäche mögen aber auch infolge der starken Entwaldung seither versiegt sein. Sonst aber werden einst in Algerien ähnliche Verhältnisse geherrscht haben: in den Niederungen ausgedehnte Steppen, Garigues und Felsfluren, in günstigen Lagen auch Macchien, die sich zum Teil bis heute als Unterholz von Wäldern erhalten haben, seltener bilden sie selbständige Vergesellschaftungen. Die Vorberge und das Gebirge waren besser und dichter bewaldet. Als bestandbildende Holzarten traten auf: die Aleppokiefer (*Pinus halepensis* Mill.), die Korkeiche (*Quercus suber* L.), Steineiche (*Q. Ilex* L. var. *Ballota* Desf.) und die Zeder (*Cedrus Libani* Barr. v. *atlantica* Mannetti); im westlichen Grenzgebiet auch die für den Atlas endemische *Callitris quadrivalvis* Vent.

Der gesteigerte Rückgang der algerischen Wälder seit der Eroberung durch die Franzosen ist eine unbestreitbare Tatsache (Lefebvre, Battandier und Trabut). Die Araber wurden durch die Kolonisten in die noch gut bewaldeten Berge gedrängt und ihnen der Wald als Weide überlassen; sie vermehrten ihre Herden, fügten zum Schafe die noch verderblichere Ziege, und was dem Zahne des Viehes entging, das zerstörte das Feuer, fahrlässig oder böswillig entfacht. Von 1875—1897, also in 22 Jahren, sind nach Lefebvre 900,000 Hektaren Wald dem Feuer zum Opfer gefallen, d. h. beinahe die Hälfte aller staatlichen und privaten Wälder des Tell. Von 1893 bis 1897 durchlief das Feuer jährlich im Mittel 55,000 Hektaren gegenüber 20,000 vor 1873, als Algier noch unter Militärherrschaft war. Immerhin bessert sich die Sache: 1898 und 1899 sank die Fläche unter 12,000 Hektaren. Ausser der Weide und dem Feuer wirken als weitere waldzerstörende Faktoren mit: die Rodungen zum Zwecke der Bebauung, der Raubbau auf Holz und Kohle, auf Gerberinde und Schneitelfutter; 1,375,000 Hektaren der Wälder des Tell sind mit solchen Servituten belastet. Die Kolonialregierung tut aber ihr Mögliches, um diesen Zustand der Dinge zu verbessern.

Von all den ursprünglichen Vergesellschaftungen sind mehr oder weniger ausgedehnte Reste erhalten geblieben. Besonders wenn man sich von den grossen Verkehrslinien entfernt, wird man, selbst im Litoralgebiet Algeriens, immer noch manchem ursprünglichen Vegetationsbild begegnen. Im Hochland und im nördlichen Randgebiet der Sahara hat sich dagegen der Einfluss der französischen Kultur noch verhältnismässig wenig bemerkbar gemacht: er beschränkt sich auf zwei Bahnlinien, einige wichtige, das weite Land durchziehende Strassenzüge, vereinzelte grössere Niederlassungen mit mehr oder

weniger zahlreichen europäischen Anklängen und auf die Anlage artesischer Brunnen. Das Kulturland besitzt in diesen Landesteilen ausgesprochenen Oasencharakter. Seit der Okkupation hat es im Binnenland nur wenig zugenommen, dagegen ist die Halfasteppe im Bereich der grossen Verkehrsadern entschieden im Rückgang begriffen. Mitten im Steppenwüstengebiet sind endlich durch zweckmässige Bewässerungsanlagen einige vielversprechende neue Kulturzentren geschaffen worden.

Aus eigener Anschauung haben wir die meisten dieser Formationen kennen gelernt. So sind in buntem Wechsel recht verschiedenartige Kultur- und Naturbilder an uns vorübergezogen. Unsere Aufgabe wird es nun sein, hauptsächlich an Hand unserer Exkursionsberichte Einblicke in den Vegetationscharakter und die Bewirtschaftungsverhältnisse des Landes zu geben.

VI. Litoralgebiet und Tellatlas.

Indem unsere Wanderungen in den Küstenlandschaften beginnen, um von ihnen aus allmählich in das Innere des Landes vorzudringen, bezwecken wir, die Darstellung zu einem pflanzengeographischen Profil West-Algeriens auszubauen.

I. Djebel Murdjadjo bei Oran.

(Tafel Ia, II und III.)

Die Stadt Oran wird im Westen von dem langgestreckten, tafelbergartigen Djebel Murdjadjo beherrscht. Der Unterbau dieses ostnordöstlich streichenden, etwa 20 km langen Gebirgszuges besteht aus Miocän, die Decke dagegen aus hellgrauen Kalken der Juraformation, insbesondere aus Lias und Oxfordien. Auf der geologischen Karte wird der westlichste Teil als möglicherweise der Silurformation angehörig verzeichnet.

Hat man von Oran die Kubba Sidi-Abd-el-Kader-el-Djilani (415 m) und damit die Hochfläche erreicht, so steigt das Plateau nur noch ganz allmählich an, um im äussersten Westen, bei Ben-Sabiha, mit 589 m die höchste Höhe zu erreichen. Die leicht verwitterbaren tertiären Schichten werden auf der Südseite des Berges von einer grossen Menge nur periodisch wasserführender, mehr oder weniger tief eingeschnittener Runsen durchzogen. Alle Abhänge sind mit Nadelwald, immergrünem Gebüsch und Garigues bekleidet, nur ausnahmsweise tritt der nackte Boden zutage.

Als letzter Ausläufer des Djebel Murdjadjo erhebt sich, unmittelbar über dem Hafen von Oran, der M^{te} Sta Cruz (372 m). Er wird gekrönt

von einem malerischen, altspanischen Kastell (Bauperiode 1698—1708). Unter demselben steht auf einem zweiten Felsvorsprung eine schmucke, weithin sichtbare Wallfahrtskirche (312 m).

Der Djebel Murdjadjo, hauptsächlich aber der Ausflug über den M^te^ Sta Cruz zum Marabut gehören sowohl landschaftlich als botanisch zu den empfehlenswertesten Exkursionen der Umgebung von Oran. Besonders nach den Frühjahrsregen ist die Flora sehr reich und aussergewöhnlich mannigfaltig. Schon F. Doumergue und Ch. Flahault haben durch ihre Berichte die Aufmerksamkeit der Botaniker auf diese Lokalität gelenkt. Trotzdem ausgiebige Regengüsse erst später, während unserer Reise nach dem südlichen Oranais, erfolgt sind, waren wir doch von unserer botanischen Ausbeute sehr befriedigt.

Die Vegetation verdient nach verschiedenen Richtungen unsere Aufmerksamkeit. Folgende Punkte seien hervorgehoben:

1. Der ausgedehnte Wald von Seestrandföhren (*Pinus halepensis* Mill.), der einen grossen Teil des Südostabhanges des Berges, hauptsächlich auf Glanzschiefer bekleidet. (Tafel II.) Das «Bois des Planteurs» ist aber nicht ursprüngliches Waldland, es verdankt seine Entstehung ganz den Bemühungen der Forstverwaltung. Von Zeit zu Zeit wird es von Feuerschutzstreifen durchzogen, die bei einem allfälligen Brande eine grössere Ausdehnung des Feuerherdes verhindern sollen. Bei der in ihnen stellenweise zu starker Entwicklung gelangten Hartlaubgehölzen dürften sie jedoch im Ernstfalle dieser Aufgabe kaum gerecht werden. Macchien- und Garigues-pflanzen bilden ein ziemlich reichhaltiges Unterholz. Die wichtigsten Arten sind:

Chamaerops humilis L.
Cistus monspeliensis L.
Helianthemum lavandulaefolium DC.
H. pilosum, Pers. v. *pergamaceum* Pomel.
H. virgatum Desf.
Fumana glutinosa Boiss.
F. laevipes Spach
Lavatera maritima L.
Pistacia Lentiscus L.
Genista atlantica Spach
G. cephalantha Spach
Calycotome spinosa Lamarck
C. intermedia Lamarck
Withania frutescens Pauquy[1])
Prasium majus L.
Lavandula dentata L.
L. multifida L.
Rosmarinus officinalis, L. v. *prostratus.*
Micromeria inodora Benth.
Phagnalon saxatile Coss.
Zollikoferia spinosa Boiss., und als Liane *Smilax aspera* L.

[1]) Nach gütiger Mitteilung von Prof. C. Hartwich enthalten die Blätter 0,073 % Alkaloid, welches wie Atropin die Vitalische Reaktion gibt. Ein vielleicht ähnliches Alkaloid, das aber nicht mydriatisch wirkt, ist in Withania flexuosa Hassk. nachgewiesen. (Amer. Drugg. 1886 S. 961.)

Von Gramineen haben wir notiert:

Andropogon hirtus L.
Bromus rubens L. ⊙
Lamarckia aurea L. ⊙
Poa bulbosa L.
Scleropoa rigida L. ⊙

ferner die beiden Steppengräser:

Lygeum Spartum L. und *Stipa parviflora* Desf.,

sowie die grossen Büschel des ausserordentlich xerophytisch gebauten „Diss.“ (*Ampelodesmos tenax* [Vahl] Link), einer Pflanze, die nach ihrer Hauptverbreitung als südwestmediterran zu bezeichnen ist, doch fehlt sie dem äussersten Westen der iberischen Halbinsel fast ganz. In den Atlasländern gehört sie hauptsächlich der Bergstufe an, östlich geht sie bis Sizilien, Süditalien, Dalmatien; sie findet sich auch auf Sardinien, Elba, an der Riviera und ist auf Mallorka geradezu als Leitpflanze der montanen Landschaften zu bezeichnen. In Katalonien wird sie nur noch vereinzelt angetroffen. — Sie ist ein gefährlicher Feind des Waldes, in den sie nach Lichtung leicht eindringt («forêt indissée»), und wo sie dem Feuer besonders gute Nahrung gewährt; durch Beweiden ist ihr nicht beizukommen, da die Schafe sie nicht berühren (Mathey).

Von weiteren Monokotyledonen, Gnetaceen und Pteridophyten kommen vor:

Ceterach officinarum Willd.
Notholaena Vellae Desfaux
Ephedra altissima Desf.
Arisarum simorrhinum Dur.
Asphodelus microcarpus Viv.
Muscari comosum Mill.
Iris Sisyrinchium L.
Gladiolus byzantinus Mill.
Ophrys Scolopax Cav.
O. Speculum Cav.

Die Kleinsträucher und Stauden sind vertreten durch:

Alyssum maritimum L.
Brassica fruticulosa Cyr.
Erodium guttatum L'Hér.
Fagonia cretica L.
Ruta chalepensis L.
Lotus collinus Murbeck
Hedysarum capitatum Desf.
H. pallidum Desf.
Ferula communis L.
Eryngium tricuspidatum Desf.
Umbilicus horizontalis Guss.
Euphorbia serrata L.
Anagallis linifolia L.
Convolvulus althaeoides L.
C. lineatus L.
Orobanche Spartii Vauch. auf *Calycotome spinosa* Lam.
O. fœtida Poiret auf *C. intermedia* Lam.
Plantago serraria L.
Bellis silvestris L.
Calendula suffruticosa Vahl.
Asteriscus maritimus Mönch
Catananche cœrulea L.
Helminthia aculeata Sch.
Hyoseris radiata L.

Recht gross ist endlich noch die Arten- (32 %) und Individuenzahl der vergänglichen Therophyten.

Silene rubella L.	*Hippocrepis ciliata* Willd.
Carrichtera Vellae DC.	*Aizoon hispanicum* L.
Diplotaxis virgata DC.	*Cynoglossum pictum* Ait.
Erodium malacoides L'Hérit.	*Echium confusum* Coincy
Ononis ornithopodioides L.	*Nonnea nigricans* Desf.
O. reclinata L.	*Plantago Psyllium* L.
Melilotus sulcata Desf.	*Centranthus Calcitrapa* L.
Tetragonolobus purpureus Mönch	*Fedia caput bovis* Pomel.
Anthyllis tetraphylla L.	*Campanula Erinus* L.
Vicia lutea L.	*Centaurea napifolia* L.
V. sativa L.	*Rhagadiolus stellatus* Willd.
Lathyrus articulatus L.	*Hedypnois polymorpha* DC.
Coronilla scorpioides L.	*Hyoseris scabra* L.

Ch. Flahault hat darauf hingewiesen, dass unmittelbar neben kalkholden Arten, wie *Lavatera maritima* (Tafel Ia) und *Calycotome intermedia,* die kalkmeidende *C. spinosa* auftritt; ein mehrfacher Wechsel von Kalkbänken und kalkarmen, leicht verwitterbaren Schiefern macht die Vergesellschaftung dieser zwei sich sonst gegenseitig ausschliessenden Florenbestandteile verständlich.

2. Der Gegensatz im Vegetationscharakter zwischen Nord- und Südseite. Grössere Feuchtigkeit, tiefgründigerer Boden sind für die dem Meer zugekehrten Abhänge bezeichnend, die felsigen Stellen sind während eines kleineren Teiles des Tages besonnt. Umgekehrt ist die Südseite durch gewaltige Insolation, durch trockenfelsige Bodenbeschaffenheit ausgezeichnet und zudem zeitweise direkt den warmen, aus dem Innern wehenden Wüstenwinden (Scirocco) ausgesetzt. Der Unterschied in der Vegetation ist demnach recht auffallend: hier lichter Föhrenwald mit dürftiger, ausgesprochen xerophytischer Begleitflora, daneben erscheinen dürre, sehr offene Felsfluren und mehr oder weniger reiche Garigues; dort dagegen bedecken dichte Gebüsche und hochwüchsige Staudenfluren die gegen das Meer abfallende Trümmerhalde, während in den dunkle Humuserde führenden Klüften der Felswände sich in schattigen Lagen zarte, zierliche Felspflanzen angesiedelt haben. An solchen Stellen sammelt man: *Poterium ancistroides* Desf., *Saxifraga globulifera* Desf., den Typus und die var. *spathulatha* Desf., *Campanula mollis* L., *Teucrium flavum* L., *Bellis silvestris* L. v. *atlantica* Reut et Boiss., und im Gebüsch klimmt die Schmerwurz (*Tamus communis* L.). Von Ch. Flahault wird von dieser Stelle auch der sonst der Bergstufe angehörige *Dianthus longi-*

caulis Tenore angegeben; dasselbe gilt für den hier auch vertretenen *Ranunculus rupestris* Guss.

3. Die Küstennähe einiger Charakterpflanzen der Wüstensteppen der inneren Hochflächen. *Zollikoferia spinosa* Boiss., *Lygeum Spartum* L. und *Stipa parviflora* Desf. sind bereits erwähnt worden. Aber auch das Halfagras (*Stipa tenacissima* L.) erreicht hier und an anderen Orten der Provinz Oran das Küstengebiet, während es in den Provinzen Algier und Konstantine erst südlich einer Linie auftritt, die von Teniet-el-Had über Aumale zu den nördlichen Vorbergen des Aurèsgebirges verläuft. Im Küstengebiet besiedelt das Halfa die allertrockensten Stellen. In dessen Gesellschaft findet sich an dem nach Süden gerichteten Plateaurand des M[te] S[ta] Cruz (420 m) die seltsame, kaktoide, endemische Asclepiadacee *Boucerosia Munbyana* Decaisne. Die Pflanze trägt an den Kanten ihres viereckigen, fleischigen Stengels kleine, schuppenförmig verkümmerte Blättchen, die ebenfalls sukkulenten Blütchen besitzen eine eigentümlich schwärzliche Korolle. Das Genus gehört dem nordafrikanisch-indischen Wüstengürtel an und ist besonders in Arabien-Ostindien und am Kap entwickelt; eine zweite Spezies, *B. maroccana* Hook. f., wurde in Marokko nachgewiesen. Die nächstverwandte Gattung *Apteranthes* (*A. Gussoneana* Mikau) ist im Sahara-Atlas zu Hause, wird aber auch noch in Süd-Spanien und von der Insel Lampedusa angegeben. Die beiden Genera gehören in den Verwandtschaftskreis der Gattung *Stapelia*, die mit 70—80 Arten ihr Massenzentrum in der Karoo von Süd-Afrika hat.

4. Sehr artenreiche Garigues beanspruchen grosse Flächen, sei es auf dem Osthang, sei es auf der Hochfläche selbst, wo im August 1895 der auch dort vorhandene Pinuswald durch Feuer zerstört wurde. Nach der Ansicht von Mathey war die ursprüngliche Vegetation des M[te] Murdjadjo ein Buschwald mit vorherrschender Callitris, von der noch dürftige Reste anzutreffen sind. Der Boden ist steinig-felsig, stellenweise von den Atmosphärilien mehr oder weniger karrenfeldartig zerteilt. Dazwischen liegt etwas rote Erde. Das spärliche Wasser sickert sofort in die Tiefe, so dass bereits zur Zeit unseres Besuches (29. März) der Boden bei der täglichen intensiven Insolation oberflächlich steinhart und zum Teil von Trockenrissen durchzogen war. Daher ist die Vegetation immer mehr oder weniger offen, die etwas feuchteren Stellen tragen z. Z. eine in voller Blüte stehende Garigue, die meistens nur Kniehöhe, ausnahmsweise auch halbe Mannshöhe erreicht. Mit zunehmender Trockenheit der Lage kann man alle Übergänge bis zur typischen Felsenheide verfolgen. Die Zahl der Arten ist verhältnismässig klein, es sind meistens

immergrüne Kleinsträucher, Sklerophyllen, Ruten-, Filzpflanzen und Stachelbüsche.

Unter den Dornsträuchern fällt besonders die kalkholde *Calycotome intermedia* DC. durch ihre Häufigkeit auf, sie nimmt nicht selten Halbkugelform an. Ich habe ein Exemplar gemessen von 60 cm Höhe und 125 cm im Durchmesser. Die sparrig abstehenden Zweige sind fein anliegend behaart. Kelchzerteiler *(Calycotome)* heisst sie, weil bei der Blütenentfaltung der obere Teil des Kelches, wie das Mützchen *(Calyptra)* einer Mooskapsel abgehoben wird. Sie ist, wie die ebenfalls vorhandene kalcifuge *C. spinosa* Lam. über und über mit goldgelben Blüten bedeckt. Auch der stark bewehrte *Ulex africanus* Webb prangt in seinem goldgelben Blütenschmuck. Ebenso unnahbar sind zwei Spargelarten: *Asparagus albus* L. mit weisslichen, wie mit Gips bemalten Stengeln und *A. horridus* L. von rutenartigem Aussehen. Beide tragen nur verkümmerte Schuppenblättchen. Bei der weissen Spargel entspringen aus deren Achseln Büschel derb-linealer Kladodien, das sind blattähnliche Zweiglein. Bewehrt sind auch einige Ginster, die jedoch noch nicht in Blüte stehen. *G. cephalantha* Spach entwickelt rundliche, fünf- bis zwölfzählige Blütenköpfchen, indessen die im oberen Teil wollhaarige *G. erioclada* Spach dichte kurze Blütentrauben entwickelt und meist lange, verzweigte Dornen aufweist.

Aber auch noch Arten von anderen Gruppen neigen mehr oder weniger zur Verholzung und zur Verdornung ihrer Äste, so *Pistacia Lentiscus* L., ein Sklerophyt mit paarig gefiederten Blättern, ferner *Rhamnus oleoides* L., so benannt, weil seine Blätter einigermassen an die des Oleasters erinnern; es ist ein knorriger Kleinstrauch mit dem Boden meist angepresstem, in Dornen endendem Geäst. Dort erhebt sich bis zu 2 m Höhe eine holzige Solanacee, die *Withania frutescens* Pauq. mit weisslichen, einen Korkmantel tragenden Ästen. Die nickenden, grünlichen Blüten entspringen einzeln oder zu zwei bis drei aus den Achseln der rundlich-herzförmigen, glänzenden Blätter. Auch *Daphne Gnidium* L. fehlt nicht.

Eine wichtige Leitpflanze dieser Garigues bilden die Gestrüppe der Kermes-Eiche (*Quercus coccifera* L.) (Tafel II), mit ihren ovalen bis länglichen, derb lederigen, meist dornig gezähnten Blättern. *Quercus Ilex* L. ist dagegen nur spärlich vertreten. In dichten Büscheln sieht man überall die sparrig-steifen, mehr oder weniger vertikal gestellten Fächerblätter der Zwergpalme (*Chamaerops humilis* L.) (Tafel III) zwischen dem Gesträuch sich Durchgang verschaffen. Da hier in nächster Nähe der Stadt die Blätter immer wieder abgeschnitten werden, so kommt es kaum zur Stammbildung. Dazu gesellen sich einige Cistrosen; der drüsige, schmalblätterige *Cistus monspeliensis* L. (Tafel II)

ist über und über mit Knospen bedeckt und entwickelt in ununterbrochener Folge seine schneeweissen, nur zu rasch verflatternden Eintagsblüten; daneben steht der rotblütige, stark verzweigte *C. heterophyllus* Desf., der öfters auf grösseren Strecken, besonders auf der Hochfläche herrscht und zur Zeit in vollster Blüte steht; auch *C. salviifolius* L. und C. *Munbyi* Pomel fehlen nicht. Auf den Wurzeln der Cistrosen und Helianthemum-Arten schmarotzt gelegentlich *Cytinus Hypocistis* L. Die jungen, soeben die Erdkruste durchbrechenden Infloreszenzen nehmen sich wie leuchtend rot gefärbte Ostereier aus. Immer wieder begegnet man zwei Lavendelarten: *Lavandula dentata* L. (Tafel Ia und III) mit eingeschnitten gezähnten Blättern und *L. multifida* L., deren Laubblätter mehrfach fiederteilig sind. Aus dem unmittelbar über dem Boden buschig zusammengedrängten Laubwerk erheben sich auf langen Stengeln triumphierend die dicken, blauen Blütenähren. Spärlicher vertreten ist *L. Stoechas* L. Der verholzte Labiatenbusch *Prasium majus* L. prunkt mit einer Unzahl blendend weisser Blüten; auch *Thymus Munbyanus* Boiss. et Reut. und *Micromeria inodora* Benth. sind reichlich vorhanden.

Rhamnus Alaternus L. macht sich durch sein glänzend-grünes, lorbeerartiges Laub bemerkbar und die spärlich vorhandene *Osyris lanceolata* Hochst. et Steud. durch ihre aufgerichteten, lederigen, lanzettlichen Blätter und ihre rutenartigen Zweige. Auch *Genista umbellata* Desf. ist ein Besenstrauch mit stark verlängerten Rutenästen; ebenso sind *Ephedra fragilis* Desf. und *E. altissima* Desf. diesem biologischen Typus zuzuzählen. Der Rosmarin ist auf den dürrsten Stellen der Hochfläche in einer eigenartig niederliegenden, dem Boden angepressten Form (*Rosmarinus officinalis* L. v. *prostratus* = *R. laxiflorus* De Noé) entwickelt; nach den Erfahrungen von L. Trabut erhält sich diese Abart in der Kultur unverändert. Ausserordentlich reichlich tritt endlich *Lavatera maritima* Gouan auf, über den weissfilzigen Blättern prangen in grosser Zahl die grossen, rötlich-violetten Blüten. Vereinzelt haben wir auch *Coronilla glauca* L. angetroffen, *Ruscus hypophyllum* L. ist etwas häufiger. Spärlich ist die mehr dem Innern des Landes angehörige endemische *Callitris quadrivalis* Vent. (Tafel V) vertreten.

Doch das Vegetationsbild ist noch weit davon entfernt, vollständig zu sein. Veränderte Bodenbeschaffenheit macht sich sofort in der Pflanzendecke bemerkbar.

Im Geröllschutt haben sich einige Hochstauden angesiedelt: ausdauernde Riesenumbelliferen, die eine Höhe bis zu drei Metern erreichen, sind die tonangebenden Gestalten. Dort steht die gelbblühende *Ferula communis* L. (Tafel III) mit bis 4 cm dicken Stengeln und

grossen fiederspaltigen Blättern; deren Abschnitte sind sehr stark lineal verlängert. Bedeutend kleinere Dimensionen zeigt die *Ferula tingitana* L. mit ihren glänzenden, eingeschnitten gezähnten Blättern; dazu gesellen sich *Kundmannia sicula* DC. mit kahlem, glänzendem Laub und mehr oder weniger rundlichen, gezähnten Abschnitten; *Athamanta sicula* L. ist in allen Teilen kurz wollig bekleidet, ihre stattlich weissen Blütendolden schweben über dem wie Wasserblätter fein zerteilten Laubwerk. Dazwischen erhebt sich zuweilen der Asphodill (*Asphodelus microcarpus* Viv.) oder eine Distel (*Galactites tomentosa* Mönch). Die üppigen Hochstauden wollen zur übrigen Gesellschaft nicht recht passen, in ihrem Auftreten sind sie auch durchaus lokalisiert, besonders auf die feuchtere Nord- und Nordostseite und auf diejenigen Stellen, wo zwischen den Steinblöcken der Boden etwas tiefgründiger ist und länger feucht bleibt.

Wo dagegen umgekehrt der Boden trockener oder steiniger ist, da rücken die Gebüsche auseinander; so entsteht Raum für eine sehr mannigfaltige Begleitflora, die sich teils aus Arten aufbaut, die das ganze Jahr zu grünen vermögen, teils aus Typen, die nur ein periodisch und oft recht ephemeres oberirdisches Dasein führen. Zu der ersten Gruppe gehören zunächst einige xerophytische Gräser. Eine führende Rolle beansprucht das glauke, starre *Brachypodium ramosum* (L.) Roem et Schult., es ragt überall zwischen den Steinen und aus den durchlöcherten Kalkblöcken hervor und vermag selbst im Gebüsch emporzuglimmen. Die grossen derben Blattbüschel von *Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link (Tafel III) machen sich schon aus grösserer Entfernung bemerkbar. Auch *Avena barbata* Brot., *Dactylis glomerata* L. v. *hispanica* Rchb., *Festuca coerulescens* Desf. sind rasenbildend. Gross ist die Zahl der Halbsträucher, die selten über Fusshöhe erreichen und nur in ihrem unteren Teil verholzt sind. Die Zweige schmiegen sich öfters spalierartig dem Boden an, so bei *Fagonia cretica* L., *Asteriscus maritimus* Mönch und *Viola arborescens* L. Prachtvolle, scharlachrote Teppiche breitet *Anagallis linifolia* L. aus. Unscheinbarere Erscheinungen sind *Atriplex parvifolius* Lowe, *Euphorbia Bivonae* Steud., *Parietaria officinalis* L., *Spergularia media* Pers., *Sonchus tenerrimus* L., *Seriola laevigata* Desf. v. *pinnatifida* Doum. u. *Rumex thyrsoides* Desf. *Hedysarum capitatum* Desf. färbt oft ganze Abhänge intensiv blutrot und entwickelt nach der Anthese zierlich stachelartig bewehrte Gliederhülsen. Weniger auffällig, obwohl grösser, ist dagegen *H. pallidum* Desf.[1]) Das kleine, aschgraue *Helianthemum virgatum* Desf. entwickelt

[1]) Mathey (Un coin de l'Oranais, Annales s. l. sc. agrar. Nancy 1909, Seite 166) sagt von *Hedysarum capitatum* Desf.: „Diese Pflanze ist von einer unglaublichen Zähigkeit; sie breitet sich mit grosser Schnelligkeit auf dem festesten,

rosarote Blüten, *H. lavandulaefolium* DC. ist uns mit seinen knäuelig gehäuften, lebhaft gelb gefärbten Blüten bereits aus der spanischen Litoralsteppe bekannt. *Bupleurum gibraltaricum* Lam. ist mit zahlreichen steifen, besenartigen Trieben und glauken, im obern Teil schuppenartigen Blättern versehen; *Bupleurum frutescens* L. tritt in der gedrungeneren v. *Balansae* Boiss. et Reut. auf. Von weiteren Arten seien noch erwähnt: *Antirrhinum majus* L., *Centaurea pubescens* Willd., *Ajuga Iva* L. v. *pseudo-Iva* Rob. et Cast., *Alsine procumbens* Fenzl, *Jasminum fruticans* L., *Ballota hirsuta* Benth., die endemische, schneeweisse *Calamintha candidissima* Munby, *Teucrium Polium* L., *T. flavum* L. und *T. pseudo-chamaepitys* L., ferner *Phagnalon rupestre* DC., *Ph. sordidum* DC. und *Ph. saxatile* Cass., sowie die sehr dekorative *Calendula suffruticosa* Vahl, der steif silberig-seidenhaarige *Convolvulus lineatus* L. mit seinen zierlich rosaroten Blüten, und die schwefelgelb-blütige *Lotononis lupinifolia* Pomel. Rosettenpflanze ist *Rhaponticum acaule* DC. Die Wurzelparasiten sind vertreten durch *Phelipaea violacea* Desf. Lianenartige Neigungen hat *Aristolochia baetica* L.

Im Frühjahr bereichert sich die Flora des M[te] S[ta] Cruz jedoch noch durch einen starken Zuzug von Gewächsen, die alle ein mehr oder weniger ephemeres Dasein führen. Der steinharte Boden ist ein eigentliches Reservoir von Keimen der verschiedensten Art: Zwiebeln, Rhizome, Wurzel- und Stengelknollen, Samen; alle warten nur auf den befruchtenden Regen, um dann wie durch Zauberschlag dem sonst steinig-dürren Boden zu entsprossen. Zum Teil besitzen diese Arten farbenprächtige Blüten, saftige Triebe, die in einem auffallenden Kontrast zu ihrer Umgebung stehen. Bleibt der Regen aus, so ist die Flora kaum zu erkennen, viele Arten erscheinen dann nur in dürftigen Kümmergestalten, andere fehlen ganz. Die Zahl dieser vergänglichen Arten ist recht gross. Hieher gehören:

a) Zwiebelpflanzen:

Allium roseum L.
Bellevalia dubia Kunth
Dipcadi serotinum Medicus
Fritillaria oranensis Pomel
Gagea foliosa Roem. et Sch.
Gladiolus byzantinus Mill.
Merendera filifolia Camb.
Muscari comosum (L.) Mill.
Ornithogalum umbellatum L. v. *algeriense* Jord.
Scilla peruviana L.
Tulipa Celsiana Red.

---

verbranntesten und sterilsten Boden aus. Im Frühling hüllt sie alle meeresnahen Ketten in einen roten Blütenmantel und steigt sehr hoch ins Gebirge. Zur Befestigung von Schutthalden auf Schiefer ist sie unvergleichlich, und als Futterpflanze hat sie eine grosse Zukunft". Frisch wird sie zwar gemieden, aber als Heu namentlich von Pferd und Grossvieh begierig gefressen.

b) Pflanzen mit Wurzelknollen:

Asphodelus microcarpus Viv. mit üppigen, saftig grünen Blattbüscheln (Tafel III).
A. tenuifolius DC., gewissermassen eine zwerghafte Wiederholung der vorigen Art.
A. acaulis Desf. hat zart rosarot angehauchte, in der Mitte einer Blattrosette der Erde aufsitzende Einzelblüten; die Früchte reifen im Boden.
Phalangium algeriense Boiss. et Reut., erinnert an unsere Graslilien.
Ophrys bombyliflora Link
O. fusca Link
O. lutea Cav.
O. Scolopax Cav.
O. Speculum Cav.
O. tenthredinifera Willd.
Orchis papilionaceus L.

c) Therophyten. Nach Artenzahl (117 Spezies) und Individuenreichtum spielen die Therophyten im ersten Frühjahr eine sehr bedeutungsvolle Rolle. Diejenigen Arten, die keinerlei xerophytische Anpassungen zeigen, verschwinden bei eintretender Trockenheit zuerst. Andere Typen sind mehr oder weniger behaart bis weissfilzig (*); je nach der Ausgestaltung ihres Induments oder sonstiger xerophytischer Anpassungsmerkmale sind sie alsdann befähigt, einen mehr oder weniger langen Teil der Trockenperiode auszudauern; einzelne Spezies sind zweijährig, andere im Begriff ausdauernd zu werden. Die heisse Sonne bringt eine Art nach der anderen zur Strecke, immer grössere Lücken zeigt der Vegetationsteppich, feiner Staub bedeckt alles. Grau in grau ist nun die Landschaft. Wenn man den Wechsel nicht hundertmal selbst verfolgt hätte, würde man es für unmöglich halten, dass dies derselbe Standort ist, der noch vor wenigen Wochen ein so farbenprächtiges Aussehen hatte. Beifolgend die Liste der vergänglichen Bestandteile der Flora des M^te^ Sta Cruz, ergänzt nach Flahault, Doumergue u. a.

Adonis microcarpa DC.
Aizoon hispanicum L.
Alsine tenuifolia Crantz v. *conferta* Jord.
Alyssum campestre L.
Ammochloa pungens Desf.
Anthyllis tetraphylla L.
Antirrhinum calycinum Lamarck
Arenaria spathulata Desf.
Asperugo procumbens L.
Asterolinum stellatum Hoffm. et Link
Astragalus epiglottis L.
Atractylis cancellata L.
Bellis annua L.
Borrago officinalis L.
Bromus maximus Desf.
B. rubens L.
Calendula arvensis L.
Campanula Erinus L.
Capsella bursa pastoris Mönch
Carrichtera vellae DC.
Catananche lutea L.
Celsia laciniata L.

Centaurea involucrata Desf.
C. napifolia L.
Centranthus calcitrapa L.
Cerinthe gymnandra Gasp.
Chenopodium murale L.
Ch. opulifolium Schrader
Convolvulus siculus L.
C. tricolor L.
Cordylocarpus muricatus Desf.
Coronilla scorpioides L.
Crupina vulgaris Cassini
Cynoglossum cheirifolium L. ⊙ od. ♃.
C. pictum Ait.
Daucus gummifer Lam. ⊙⊙
Delphinium peregrinum DC.
Diplotaxis virgata DC.
Echium confusum De Coincy
E. grandiflorum Desf.
E. plantagineum L.
Erodium malacoides L'Hérit.
Erucastrum varium Dur.
Euphorbia Peplus L.
Fedia caput bovis Pomel
Filago spathulata Presl.
Fumaria capreolata L.
F. Gussonei Boiss.
F. muralis Sonders
Galactites Duriaei Spach
Galium Aparine L.
G. Bovei Boiss. et Reut.
G. saccharatum All.
Hedypnois polymorpha DC.
Hippocrepis ciliata Willd.
Hordeum murinum L.
Hyoscyamus albus L.
Hyoseris scabra L.
Kentrophyllum lanatum DC.
Lamarckia aurea L.
Lamium amplexicaule L.
Lathyrus articulatus L.
L. Clymenum L.
Leucanthemum glabrum Boiss. et Reut.
Linaria reflexa Desf.
Linum angustifolium L.
Lithospermum apulum L.
Malcolmia arenaria R. Br.
Malva parviflora L.
Matthiola parviflora R. Br.
Melilotus sulcata Desf.
Mercurialis annua L.
Micropus bombycinus Lag.
M. supinus L.
Nigella arvensis L.
Nonnea nigricans Desf.
Ononis laxiflora Desf.
O. ornithopodioides L.
O. reclinata L.
Oxalis cernua Thunb.
Papaver dubium L.
Plantago Psyllium L.
Polygala monspeliaca L.
Reseda alba L.
R. Phyteuma L.
Rhagadiolus stellatus Willd.
Scandix pecten veneris L.
Scrophularia laevigata Vahl
Senecio leucanthemifolia Poir.
Silene glauca Pour.
S. imbricata Desf.
S. pseudo-Atocion Desf.
S. ramosissima Desf.
S. rubella L.
Sinapis hispida Schousboë
Sisymbrium Columnae Jacq.
S. Irio L.
S. officinale Scop.
Sonchus asper (L.) Garsault
Spergularia diandra Heldr.
Stellaria media (L.) Vill.
Succowia balearica Medicus
Tetragonolobus purpureus Mönch
Thesium humile L.

Thlaspi perfoliatum L.
Trifolium stellatum L.
Trigonella monspeliaca L.
Urospermum picroides Desf.
Urtica membranacea Poiret
U. pilulifera L.
U. urens L.
Vaillantia hispida L.
Vicia erviformis Boiss.
V. hybrida L.
V. lutea L.
V. sativa L.
V. sativa L.
v. *amphicarpa* Boiss.

Bellis annua L. und *Leucanthemum glabrum* Boiss. et Reut. treten stellenweise so massenhaft auf, dass der Boden wie mit Neuschnee bedeckt erscheint. *Catananche lutea* L. entwickelt neben den normalen Blüten noch unscheinbare, grundständige, kleistogame Blütchen. *Urtica membranacea* Poiret soll nach Ch. Flahault in Algier Neigung zur Diöcie zeigen. Neben *Fumaria capreolata* L. und *Galium Aparine* L. wird das Gebüsch und die Hecken von *Opuntia Ficus indica* Haw., von den Schlingpflanzen *Convolvulus althaeoides* L., *Bryonia dioica* L., *Rubia peregrina* L. und *Aristolochia baetica* L. v. *glauca* Desf. durchzogen. Auch *Alsine (Rosalsine) procumbens* Fenzl sieht man zuweilen im Gebüsch klimmend.

Und nun stehen wir auf dem Rand der Hochfläche und überblicken noch einmal aus der Vogelperspektive das Gelände unter uns. Eine wunderbare Blütenfülle, ein weiter, blumenreicher Gottesgarten! Da herrscht das Gelb in allen Abstufungen: das Hellgelb von *Calycotome,* das Dunkelgelb der Ginster und von *Coronilla glauca* L., das tiefe Orange der *Calendulae*, das reine Schwefelgelb der *Centaurea involucrata* Desf., das satte Gelb von *Asteriscus maritimus* Mönch, dessen förmlich leuchtende Blütensterne überall den Boden bedecken, dann das zarte Rot von *Convolvulus lineatus* L., das schreiende Scharlach von *Anagallis linifolia* L., das blendende Weiss mehrerer *Zistrosen*, das Rosenrot von *Convolvulus althaeoides* L. und *Cistus heterophyllus* Desf., das Hellblau des *Rosmarins* und das Blaurot von *Echium plantagineum* L. Das alles leuchtet hervor aus bald glänzend grünem Laubwerk, bald aus mattem, graugrünem Untergrund, oder zwischen dem dunklen, düsteren Schwarzgrün der Aleppokiefern, und über die ganze Herrlichkeit wölbt sich der wolkenlose, tiefblaue, afrikanische Himmel. So hält der mediterrane Frühling mit einer wahren Farbensinfonie seinen triumphierenden, den Nordländer zu ungetrübtem Lebensgenuss einladenden Einzug.

2. Batterie Espagnole.

Eine kleine Stunde nordöstlich von Oran liegt eine alte spanische Batterie. Durch die Vorstadt „Gambetta“ gelangt man auf das allen Winden ausgesetzte pliocäne Hochplateau, welches sich von etwa

120 m über Meer, allmählich ansteigend, nach dem Djebel Krar, den Montagnes de Lion hinzieht. Steil fallen die Felsen zu der stets von der Brandung umtosten, langgezogenen Küstenlinie ab. Stundenweit lässt sich an den Ufern der weisse Schaumstreifen verfolgen. Felspartien, an denen ein schmaler Pfad zur Batterie und zum Meeresufer führt, ein wirres Durcheinander von losgelösten Kalkblöcken, lehmig-kalkige Bodenpartien und Sanddünen wechseln miteinander ab und gewähren der Pflanzenwelt recht verschiedene Ansiedelungsbedingungen.

F. Doumergue hat den Florenwechsel dieser Lokalität zu den verschiedensten Jahreszeiten eingehend verfolgt. Jedem Botaniker, der sich einige Tage in Oran aufhält, kann diese Exkursion, besonders im Frühling, sehr empfohlen werden. Wir hatten uns der kundigen Führung von Herrn F. Doumergue zu erfreuen.

Auf den Getreidefeldern der Hochfläche, Brachäckern und besonders an den Wegborden haben wir gesammelt:

a) Ein- oder zweijährige Sommerpflanzen — diejenigen Arten, welche gewöhnlich zweijährig sind oder sogar Neigung, ausdauernd zu werden, zeigen, sind mit einem Kreuz (×) bezeichnet. 33 Arten:

Ammochloa pungens (Desf.) Boiss.
Lagurus ovatus L.
Lepturus incurvatus L.
Reseda alba L.
Rumex bucephalophorus L.
Emex spinosus Campdera
Silene cerastioides L.
S. colorata Poiret
Herniaria cinerea DC.
Polycarpon tetraphyllum L.
Brassica Tournefortii Gouan
Eruca vesicaria L.
Matthiola tricuspidata R. Br. (Filzpflanze von längerer Vegetationsdauer.)
Helianthemum salicifolium Pers.
Hippocrepis multisiliquosa L. (an grasigen Orten).
Lotus edulis L.
Medicago lappacea Lamarck
Bupleurum semicompositum L.
Orlaya maritima Koch, reichlich.
Verbascum sinuatum L. (×)
Cynoglossum pictum Ait. (×)
C. cheirifolium L. (×)
Lithospermum apulum L.
Plantago Coronopus L. (×)
Fedia cornucopiae L.
Valerianella discoidea Lois.
Carduus pteracanthus Dur.
Centaurea infesta Coss. et Dur.
Evax pygmaea DC.
Galactites Duriaei Spach
Helminthia echioides Gärtn. (×)
Onopordon macracanthum Schousb. (×)
Silybum Marianum Gärtn.

Eruca vesicaria L. und *Galactites Duriaei* Spach sind iberisch-mauritanische Arten, deren Ostgrenze im westlichen Algerien liegt.

b) Stauden und Kleinsträucher. 21 Arten:

Brachypodium ramosum (L.) Roem. et Schult.
Lygeum Spartum L.
Asphodelus tenuifolius DC.
Aphyllanthes monspeliensis L.
Romulea numidica Jord.
Viola arborescens L.,
Paronychia argentea Lamarck
P. capitata Lamarck
Euphorbia terracina L.
Ranunculus chaerophyllos L. v. *flabellatus* Desf.
Alyssum (Lobularia) maritimum L.
Erodium mauritanicum Coss. et Dur.
Lotus creticus L.
L. cret. L. v. *Salzmanni* Boiss.
Poterium Magnolii Spach
Ballota hirsuta Benth.
Marrubium vulgare L.
Salvia lanigera Poiret
Convolvulus lineatus L.
Plantago albicans L., reichlich.
Crucianella maritima L.
Calendula suffruticosa Vahl
Picridium tingitanum Desf.
Rhaponticum acaule DC.

Die Therophyten beanspruchen mithin nicht weniger als 62% der Gesamtliste. Diese Flora dürfte zum guten Teil als ein modifizierter Rest des ursprünglichen Pflanzenkleides zu betrachten sein. Das Vorhandensein von *Lygeum* und das reichliche Vorkommen von *Plantago albicans* L. deuten auf einstige Steppenanklänge. Verschwunden sind nur die eigentlichen Holzpflanzen, sie sind zuerst der Rodungsarbeit zum Opfer gefallen. Umgekehrt haben dagegen die vergänglichen Therophyten auf dem offenen Gelände an Bedeutung gewonnen. Die Vermehrung ist z. T. wohl auf verwehte Samen vom nahen Strande, z. T. auf anthropochore Einschleppungen zurückzuführen. Die Individuen sind fast ausnahmslos klein, zwerghaft; es sind zum grossen Teil vertretene Kümmerexemplare oder dürftige Weide- und Brachackerpflanzen. Einige Schritte weiter, am Abhang zur Küste, sind viele dieser Arten zwar auch wieder vorhanden, aber beinahe durchgehend in wesentlich kräftigerer Entwicklung.

Sobald der Saumpfad in den Bereich der Strandfelsen gelangt ist, ändert sich das Bild. Das hier noch ziemlich ursprüngliche Vegetationskleid ist, dank des teilweisen Windschutzes, der grösseren Boden- und Luftfeuchtigkeit, der geringeren Insolation bedingt durch die Nordlage und der weniger hohen Temperaturen, eine Folge der vorwiegenden Seewinde — von entschieden grösserer Üppigkeit. Erst am Fuss der Felspartien, im Bereich der Dünen, nimmt die Flora wieder ein xerophytischeres und dürftigeres Gepräge an.

a) Am Felshang in Nordlage.

Von grösseren Holzpflanzen haben wir bemerkt:

Juniperus phoenicea L.
Chamaerops humilis L.
Globularia alypum L.
Pistacia Lentiscus L., spärlich.

Daphne Gnidium L., spärlich.
Calycotome intermedia Lamarck
Genista cephalantha Spach
G. umbellata Desf.
Ulex africanus Webb
Lavandula dentata L., reichlich.
Helichrysum rupestre Raff.

Noch etwas reichlicher waren die Kleinsträucher vertreten:

Viola arborescens L.
Polygala rupestris Pourr.
Helianthemum origanifolium Lam.
H. pilosum Pers.
Matthiola tristis R. Br.
Brassica fruticulosa Cyrillo
Anagallis linifolia L.
Micromeria inodora Benth.
Teucrium Polium L.
T. pseudochamaepitys L.
Thymus Munbyanus Boiss. et Reut.
Calendula suffruticosa Vahl

An einer etwas feuchteren Stelle und um eine sich rasch verlierende Wasserader kann man sogar die zarten Wedel des Venushaares (*Adiantum Capillus Veneris* L.) und den Pung (*Samolus Valerandi* L.) sammeln. Zu dieser Hygrophytenkolonie gehören ferner:

Juncus ranarius Song. et Perr.
Succowia balearica Medicus
Lythrum Graefferi Tenore (fol.)
Astragalus baeticus L.
Apium nodiflorum (L.) Rchb.
Smyrnium Olusatrum L.
Acanthus mollis L. (fol.)
Bellis silvestris Cyrillo v. *atlantica* Boiss. et Reut.

Dazu kommt noch eine grössere Zahl ausdauernder Stauden und einjähriger Pflanzen: *Ophrys fusca* Link; *Urginea maritima* Baker entwickelt mächtige, saftig-grüne Blattbüschel; hier erhebt sich in üppiger Pracht eine Infloreseenz von *Asphodelus microcarpus* Viv., dort mächtige Stöcke von *Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link; an offener, felsiger Stelle breitet wieder *Asteriscus maritimus* Mönch seine grossen sattgelben Blütensterne aus. Die vollständig kahle *Crepis bulbosa* Tausch fällt durch ihre lanzettlichen, meist ganzrandigen Blätter auf; sie vermehrt sich z. T. durch unterirdische, am Ende knollig verdickte Ausläufer. Auch bei *Thrincia tuberosa* L. sind die Wurzeln knollig verdickt. *Cerinthe gymnandra* Gasp. hat bis 3 cm lange, gelbliche Blumenröhren, aus denen die Antheren hervorragen; durch ihre intensiv blauen, fast metallisch glänzenden Hochblätter wirkt sie ungemein dekorativ. *Ranunculus rupestris* Guss. gelangt in dem fetten Boden zu stattlicherer Entfaltung, als wir sie am M[te] S[ta] Cruz kennen gelernt haben. Das Rot ist durch *Fedia caput bovis* Pomel vertreten. *Verbascum sinuatum* L. hat erst die grundständige Blattrosette entwickelt. In dieser Fülle von Grün und mannigfachen Farbentönen verschwinden einige unscheinbare Gewächse fast ganz, so *Hyoseris radicata* L., *Hedypnois polymorpha* DC., *Evax asterisciflora* Pers. *Polycarpaea tetraphylla* L. v. *alsinaefolia* DC. Durch Massenhaftigkeit fällt stellenweise *Arenaria*

spathulata Desf. auf; sie war zur Zeit unseres Besuches völlig mit kleinen weissen Blüten bedeckt.

b) In den Dünen. Die Leitpflanze der Dünen ist die Rutenpflanze *Retama Bovei* Spach; sie bildet über mannshohe Gebüsche, welche bereits in voller Anthese stehen. Die zu fünf bis zwölf in kurzen Trauben vereinigten Blüten verbreiten weithin einen herrlichen Duft. Sehr wirkungsvoll hebt sich der lebhaft violette Kelch von der seidig behaarten, schneeweissen Korolle ab. Er ist eine iberisch-mauritanische Art, welche ihre Ostgrenze bereits beim Cap Térès, nördlich von Orléansville erreicht. Andere Holzpflanzen, wie die beiden Blattsukkulenten: *Salsola oppositifolia* Desf. und *Suaeda vermiculata* Forsk, sowie die Solanaceensträucher *Lycium intricatum* Boiss. mit kräftigen Dornästen und *Withania frutescens* Pauquy treten dagegen mehr vereinzelt auf.

Prachtvolle Erscheinungen sind die auf den Salsolaceen schmarotzenden, bis 1,5 m hohen, lebhaft gelben Prunkgestalten der *Phelipaea lutea* Desf., einer Art, die von Süd-Spanien durch das ganze Nord-Afrika bis nach Arabien verbreitet ist; in Algerien gehört sie besonders dem Süden an. Nach L. Trabut besitzt die Pflanze auch noch unscheinbare, kleistogame Blüten, die ihre Samen bis zu einer Bodentiefe von 50 cm auszureifen vermögen. Die einjährige, steif aufrechte, etwas verzweigte *Malcolmia arenaria* R. Br. hat sich zwischen dem Gesträuch eingenistet.

Die meisten dieser Arten haben ihr Massenzentrum oder doch ihre nächsten Verwandten in den Chotts, ja selbst im äussersten Süden Algeriens. So versetzt uns dieses Vegetationsbild gewissermassen schon nach jenen fernen Gegenden. Es ist überhaupt beachtenswert, wie in den Küstengebieten der Provinz Oran die Anklänge an die Steppenwüsten des Binnenlandes viel zahlreicher sind, als in den mehr östlichen Landesteilen.

Häufig, aber doch meistens nur vereinzelt und daher im gesamten Vegetationsbild kaum eine grössere Bedeutung erlangend, treten noch zahlreiche kleinere Pflanzen auf. Sie vermögen bald oberirdisch, bald mit unterirdischen Speicherstoffbehältern die sommerliche Trockenperiode zu überdauern, oder es sind ephemere, monokarpische Gewächse:

Ammochloa pungens Desf.
Brachypodium ramosum (L.) Roem. et Schult.
Stipa parviflora Desf.
Asphodelus fistulosus L.
Ornithogalum umbellatum L.
Urginea maritima Bak.
Arenaria spathulata Desf.
Silene cerastioides L.
S. pseudo-Atocion Desf. v. *oranensis* Batt.
S. ramosissima Desf.

Erodium mauritanicum Coss.
Matthiola tricuspidata R. Br.
M. tristis R. Br.
Crithmum maritimum L.
Orlaya maritima L.
Astragalus baeticus L., hochrasige Orte.
Hedysarum capitatum Desf.
Lathyrus Cicera L.
L. Ochrus L.
Lotus creticus L.
Medicago littoralis Rhode
Ononis massaesyla Pomel
Tetragonolobus purpureus Mönch
Emex spinosus Campd.
Plantago albicans L.
Ruta chalepensis L. v. *bracteosa* DC.
Convolvulus althaeoides L.
C. siculus L.
Cerinthe gymnandra Gasp.
Teucrium Polium L.
Thymus Munbyanus Boiss. et Reut.
Crucianella maritima L.
Fedia caput bovis Pomel
Centaurea involucrata Desf.
Hedypnois polymorpha DC.
Hyoseris radiata L.
Leucanthemum glabrum Boiss. et Reut.
Picridium tingitanum Desf. v. *discolor* Pomel
Rhaponticum acaule DC.
Seriola aetnensis L.

3. An der kleinen Sebka bei la Senia.

Die im Süden von Oran gelegene Ebene und das umgebende Hügelland sind grösstenteils der Kultur unterworfen. Von der ursprünglichen Pflanzendecke sind verhältnismässig nur noch dürftige Reste erhalten geblieben, so besonders an Wegrändern längs der wenigen, fast stets trockenen Torrenten, auf kleinen Hügeln oder da, wo der Boden besonders steinig oder salzhaltig ist. *Garigues* und Felsenheiden bedeckten einst diese Länder. Je nach der Bodenbeschaffenheit und den örtlichen Verhältnissen herrschten bald die Zwergpalme *(Chamaerops humilis),* bald *Zizyphus Lotus* L. oder *Pistacia Lentiscus* L.

Etwa 6 km südlich vom Hauptbahnhof von Oran bedeckt die Zwergpalme um *Senia* noch ansehnliche Flächen.

Diese Palmitoformation ist ein Zwischending zwischen *Garigue* und Felsenheide. Als Vertreter der *Garigue* kommt an dieser Stelle fast nur *Chamaerops humilis* L. in Betracht. Die dichten, bald mehr oder weniger genäherten, bald voneinander entfernten, struppigen Gebüsche erreichen kaum Kniehöhe. In den Zwischenräumen sieht man in grosser Zahl die langen, grünen Blätter des Asphodill (*Asphodelus microcarpus* Viv.), der stellenweise zur Vorherrschaft gelangt und dann üppige Asphodillfluren bildet. Soeben entwickelt er seine stattlichen Blütenrispen. Der Boden ist übrigens noch mit einer Unmenge kleiner Kräuter, z. B. *Hutchinsia procumbens* Desf., *Asterolinum*

stellatum Hffg. et Lk., *Tulipa Celsiana* Vent., *Adonis microcarpa* DC., *Linaria reflexa* Desf., *Eruca vesicaria* L., *Arenaria spathulata* Desf. v. *angustifolia*, *Plantago Lagopus* L., *Ranunculus chaerophyllos* L., bedeckt, doch überall sieht man, in kleinen und grösseren Flecken, die nackte Erde. Mit zunehmender Trockenheit verschwindet diese ganze Florula fast vollständig, so dass beinahe nur noch die Zwergpalme übrig bleibt. Jetzt blüht es aber gelb (*Anacyclus valentinus* L., *Centaurea involucrata* Desf., *Senecio leucanthemifolius* Poir. und *S. coronopifolius* Desf.), weiss (*Bellis annua* L.), rot (*Silene rubella* L. und *Linum grandiflorum* Desf.) und blau (*Anagallis arvensis* L. ssp. *foemina* (Miller), Schinz et Thellung). Von Zwiebelpflanzen macht sich besonders *Urginea maritima* Bak. durch ihre saftig-grünen Blattbüschel bemerkbar. Stellenweise herrscht *Lygeum Spartum* L. oder auch *Peganum Harmala* L., und hin und wieder sieht man eine *Passerina hirsuta* L. mit ihren zierlich überhängenden, dachziegelig schuppigbeblätterten Zweigen oder die stacheligen Gestalten von *Asparagus horridus* L.; auch *Helianthemum virgatum* Pers., *H. intermedium* Thib. und *Ornithogalum umbellatum* L. wurden gesammelt.

Durch ihre tiefsitzenden Wurzelstöcke ist die Zwergpalme ein gefürchteter Feind der Urbarmachung des Bodens. Zwischen den Kulturpflanzen sieht man sie öfters auf jungem Ackerland als lästiges, schwer zu rodendes Unkraut. Sie bildet meistens nur niedrige Gestrüppe, doch kann man an abgelegenen, felsigen Orten gelegentlich auch bis 6 m hohe Stämme beobachten. Sie geht bis 900 m ü. M.

Die Zwergpalme ist eine spezifisch westmediterrane Art, ihr Massenzentrum liegt in Südspanien, Marokko, Algerien. Schon in Dalmatien fehlt sie und auch in Tripolitanien scheint sie östlich kaum erheblich über Lebda hinauszugehen, denn aus der Cyrenaika wird sie von P. Ascherson nicht mehr angegeben. Massenhaft sah ich sie auf den Balearen, um so auffälliger ist das völlige Fehlen auf Korsika, trotzdem sie auf den kleinen Inseln Elba und Capraja, sowie am M[te] Argentaro in Toskana vorkommt. Vor einem halben Jahrhundert fand sie sich auch noch spontan im Litoralgebiet der Seealpen, wo sie mit 43° 44′ N. ihre Polargrenze hatte. In Spanien tritt sie dagegen erst südlich von Barzelona auf.

Für viele Gegenden besitzt die Zwergpalme trotz ihrer Kulturfeindlichkeit einen nicht zu unterschätzenden Wert als Nutzpflanze. Die Herzknospe kommt als Palmkohl auf den Markt, ein angenehmer, haselnussartiger Geschmack wird ihr nachgerühmt. Im Frühjahr 1906 sah ich sie an vielen Bahnstationen Andalusiens feilgeboten und von der einheimischen Bevölkerung als Reiseproviant verwendet. Wichtiger ist ihre industrielle Bedeutung, indem man die alten Blätter

zu vegetabilischem Rosshaar, das unter dem Namen Crin végétal (oder Crin d'Afrique) in den Handel kommt, verarbeitet.

In der Vorstadt Eckmühl im Südwesten von Oran hatten wir Gelegenheit, einen solchen Betrieb in Augenschein zu nehmen (Tafel VI b). Zum Abschneiden der Chamaeropsblätter wird eine eigenartige Sichel, die an ihrem vorderen Teil scharfe Zähne hat, verwendet. Dieses Instrument ist somit ein Mittelding zwischen Säge und Sichel. Kleine Esel tragen schwerbeladen grosse Bündel nach der Stadt; ein Tier trägt 170 bis 220 Kilogramm und verschwindet zuweilen fast ganz unter seiner Last. Das Rohprodukt wird mit Fr. 1.25 per 100 Kilo bezahlt. Eine Dampfmaschine hechelt die Blätter in kürzester Zeit zu Fasern, die einen Preis von Fr. 3.50 per Kilogramm erzielen. Die Fasern werden getrocknet, teils als Rosshaar versendet, teils zu Stricken und allerlei Flechtwerk verarbeitet. Die Firma Andréo & Cie. in Oran beschäftigt das ganze Jahr 40—50 Arbeiter und erzeugt jährlich 8000 Tonnen Crin d'Afrique. Mit einigen anderen Betrieben dürfte Oran jährlich wenigstens 2 Millionen Kilogramm Zwergpalmblätter verarbeiten. Bei einem solchen Massenverbrauch muss die Pflanze in absehbarer Zeit in ihrer Existenz geradezu gefährdet werden. Naturschutz wäre auch hier geboten, denn wie oft mag das stachelig-starre Gestrüpp von Zwergpalmen jungen Keimpflanzen vor der Gefrässigkeit von Ziegenherden Schutz geboten haben (R. Scharfetter). Ihre Ausrottung dürfte daher eine allmähliche weitere Entwaldung der westmediterranen Länder zur Folge haben.

Wendet man sich von der Palmitoformation gegen die Sebka, so vollzieht sich ein mehrfacher, rascher Vegetationswechsel, und zwar in folgender Reihenfolge:

a) Juncus acutus-Zone. *Juncus acutus* L. bildet auf schwach salzhaltigem Boden stachelige Horste. Daneben sieht man *Atriplex parviflorus* Lowe. *Schismus calycinus L.* bildet auf solchen Salzwiesen das wichtigste Schaffutter. Von weiteren Gräsern sieht man *Hordeum maritimum* L., *Lepturus incurvatus* L. und *Sphenopus divaricatus* Gouan. Auch *Helianthemum salicifolium* Pers. vermag sich hier noch neben *Spergularia media* Pers., *Sp. rubra* Pers., *Frankenia laevis* L. und *F. corymbosa* Desf. sowie *Filago fuscescens* Pomel und *Caucalis leptophylla* Dur. zu erhalten. Von Sträuchern sieht man vereinzelt *Lycium europaeum* L., sowie kleine Gruppen flatteriger Tamarisken (*Tamarix gallica* L.)

b) Staticetum. Je näher das Ufer des Salzsees, desto einförmiger die Flora; die wenigen Arten blühen meistens erst im Hochsommer. Da sieht man die grossen, verkehrt eiförmigen Blätter einer für die Sebkas von Oran und Arzeu endemischen Pflanze, der *Statice*

Sebkarum Pomel, die aber in grösster Massenhaftigkeit auftritt. Sie ist mit *Statice gummifera* Dur. var. *cymulifera* Boiss. vergesellschaftet. An ihren blaugrünen, spateligen Blättern wird letztere Art leicht zu erkennen sein. Der Typus ist eine stattliche Strandpflanze, die an den Salzseen in einer in allen Teilen kleineren und auch morphologisch etwas abweichenden Rasse vertreten ist. Als dritte Statice wird von La Senia die auch für die Chotts nachgewiesene *St. Duriaei* De Girard angegeben. Die wenigen Begleitpflanzen sind zumeist mehr oder weniger ausgesprochene Blattsukkulenten, so z. B. *Spergularia marina* Willk., *Suaeda fruticosa L.*, *Inula crithmoides* L. Von weiteren Arten sind zu nennen *Medicago truncatula* Gärtn.

c) Salicornietum. Da wo der Boden, in nächster Nähe des Sees, den grössten Salzgehalt aufweist, sind einige *Salicornien*[1]) (*S. fruticosa* L., *S. glauca* Delile, *S. lignosa* Woods und *S. perennis* Miller) zu beinahe unumschränkter Herrschaft gekommen. In nahezu reinen Beständen umsäumen sie die Ufer oder besiedeln die kleinen niederen Inselchen, die bei starkem Wellenschlag vom Salzwasser bespritzt werden. Ihnen gesellen sich zu (nach Doumergue und Flahault) *Atriplex parvifolia* Lowe, *A. oppositifolia* DC., *Suaeda vermiculata* Forsk., *Halopeplis perfoliata* Moqu. und das lang kriechende rigide Gras *Aeluropus litoralis* Gouan. Verdunstet das Wasser, so sieht man Ausblühungen verschiedener Salze, Chlorate und Sulfate den Boden bedecken. Auf Wurzeln der Salicornien und Atriplexarten schmarotzt die einzige Balanophoracee der Mittelmeerländer, der Malteserschwamm (*Cynomorium coccineum* L.).[2]) An der Infektions-

---

[1]) Herr C. E. Moss, der sich speziell mit den Salicornien beschäftigt, schreibt uns: „Ich sammelte auf unserer Algier-Reise folgende drei Salicornien:

1. *Salicornia glauca* Delile, Fl. Aegypt. 49 (1813); ich sah ein Originalexemplar von Delile im Herb. Linnean soc. London (= *S. virginica* Forsk non L. = *S. macrostachya* Moric. = *Arthrocnemum macrostachyum* Moqu.)

2. *Salicornia perennis* Miller Gard. Dict. ed. 8, Nn. 2 (1768) = *S. radicans* Smith Engl. bot. 9. 1691 (1807). Leicht zu unterscheiden durch das Fehlen der Stereïden im Stengel und durch den wurzelnden Stengel.

3. *Salicornia lignosa* Woods Bot. Gaz. 31 (1831); hat ebenfalls keine Stereïden, aber der Stengel wurzelt nicht; ist vielleicht nur eine Varietät von *S. perennis* Smith.“

[2]) Anmerkung von Prof. C. Hartwich: Die getrocknete Pflanze wurde früher (und im Mittelmeergebiet wohl noch jetzt) als Arzneimittel verwertet. Man hielt sie für einen Pilz: *Fungus melitensis, mauritanicus verrucosus ruber, typhnoides liburnensis*, *typhnoides coccineus tuberosus*. Ihres Gerbstoffgehaltes wegen benutzte man sie gegen Durchfall, Ruhr und gegen Blutflüsse. Eine chemische Untersuchung liegt nicht vor.

Plinius (XXII. 80. Ausgabe von Wittstein) wirft sie mit Orobanche zusammen, er nennt beide wegen ihrer Ähnlichkeit mit dem Penis der Hunde Cynomorium und sagt, dass man die jungen Pflanzen koche und esse, was sich wohl eher auf Orobanche beziehen mag. Auch Clusius wirft die Pflanze mit einem anderen Schmarotzer *Cytinus hypocistis* L. zusammen. Wahrscheinlich haben Plinius und Clusius Cynomorium nicht gesehen.

stelle sieht man Gruppen von knöllchenartigen Anschwellungen hervorwachsen, aus denen sich höchst fremdartige, pilzähnliche, blutrote Gebilde entwickeln (Tafel 1b). Früher wurden ihnen mancherlei Wunderkräfte zugeschrieben, so dass sie einen wichtigen Handelsartikel gebildet haben. Der kurze Stengel trägt eine grössere Zahl Schuppenblätter und endigt in einem zapfenartigen Blütenstand, der aus einer Unmenge männlicher oder weiblicher Blüten aufgebaut ist. Die Araber nennen die Pflanze Zeb-el-Turki; sie ist durch das ganze südliche Mittelmeergebiet bis nach Westasien verbreitet. Die Nordgrenze verläuft von Südspanien über Sizilien-Malta nach Süd-Italien. Auf Salicornien und Melden wächst auch noch die violette *Phelipaea mauritanica* Coss.

Ch. Flahault und F. Doumergue sahen im Wasser *Althenia filiformis* Petit, *Ruppia maritima* L. (Rübel), *R. drepanensis* Tin., *Chara Duriaei* var. *oranensis, Ch. galioïdes* DC. v. *aspera* W. und das eigentümliche Lebermoos *Riella helicophylla* Montagne, indessen auf etwas erhöhten und durch den Regen mehr ausgelaugten Stellen *Carex divisa* Huds., *Juncus maritimus* Lamarck und *Ranunculus macrophyllus* Desf. wachsen.

4. Felsenheiden bei Lalla-Marnia (ca. 400—650 m). (Tafel IV.)

An der marokkanischen Grenze, nördlich von Lalla Marnia, erhebt sich ein reich gegliedertes Hügelland, es sind die Vorberge des im marokkanisch-algerischen Grenzgebiet bis gegen 1200 m ansteigenden Küstengebirges. Fusshohe, saftig-grüne Saaten stehen (13. April) in den Längstälern und in muldenförmigen Depressionen. Das übrige Land ist dagegen noch unbebaut und dient einzig als Weide. Bei unserer Fahrt über die Angadebene nach Oudjda sahen wir auf der Steppe eine auffallend kleine Viehrasse, eher kleiner als das Eringerrind der Walliser Alpenweiden. Holzpflanzen fehlen fast ganz. Grösstenteils wird das weite Gelände bedeckt von einer meist niederen, artenreichen Vegetationsdecke aus Stauden, Zwiebelpflanzen und zahlreichen einjährigen Sommergewächsen. Zur Zeit unseres Besuches sah man nur ein einziges, herrliches Blütenmeer von blauen, weissen, roten, ganz besonders aber von gelben Farbentönen. Doch selbst schon jetzt treten überall grössere und kleinere Steine und die nackte Erde zutage. Grosse, gebleichte Schneckengehäuse sind überall reichlich zu sehen. Sie gehören nach gütiger Bestimmnng von Dr. P. Bohny wahrscheinlich der *Helix punctata* Müller an. Wenn die Therophyten ihren Lebenszyklus abgeschlossen haben, die saftigen Blätter der Zwiebelpflanzen verwelkt sind, dann wird die Formation immer offener.

Bei dem Mangel an Regen und unter der Einwirkung der sengenden Hitze des afrikanischen Sommers scheinen die Hügel nun beinahe jeder Vegetation zu entbehren, sie nehmen ganz Halbwüstencharakter an. Grau in grau sehen nun die im Frühjahr so überaus prächtigen Berghänge aus, erst die herbstlichen Niederschläge erwecken die Vegetation zu neuem Leben.

Die wenigen Holzpflanzen halten sich fast alle an die Gräte und Berggipfel, einzig die Rhamnacee *Zizyphus Lotus* (L.) Willd. trifft man meistens in etwas feuchteren Lagen am Fuss der Berge. Der nordafrikanische Wegdorn ist eine sommergrüne, äusserst stark bewehrte Pflanze (Tafel IV). Von den Nomaden wird sie ganz allgemein als Schutzwehr der Zelt- und Lagerplätze verwendet. Aus einer unterirdischen Achse entspringen zahlreiche, zickzackartig verlaufende, eigentümlich grauweissliche Zweige, die ein dicht verworrenes Gestrüpp bilden. Es ist ein Ding der Unmöglichkeit, ohne Faschinenmesser durch sie durchzukommen. Dieser ungemein wirksame Schutz wird durch die zahlreichen, kräftigen, hakenartig gekrümmten Nebenblattdornen bewirkt. Die Belaubung des Dornbusches erfolgt erst in der zweiten Hälfte April.

Dasjenige Holzgewächs, das auf den Hügeln um Lalla Marnia noch verhältnismässig am häufigsten auftritt, ist der Ölbaum; er findet sich hier in einer kleinen, knorrig-dornigen, öfters mehr strauch- als baumartigen Form, die durchaus den Eindruck der Ursprünglichkeit macht (*Olea europaea* L. v. *Oleaster* DC.). Die Blätter sind verhältnismässig spärlich, länglich-oval und auffallend klein. Fast immer sieht man Äste und Zweige der Bäumchen mehr oder weniger reichlich mit schwarzen, rundlichen Anschwellungen besetzt, der „loupe" oder „gale" der Franzosen, einer krebsartigen Galle, die nach den Untersuchungen von Prillieux (1890) von Bakterien erzeugt wird (*Bacillus Oleae* E. F. Smith), deren es nach L. Petri drei, als α, β und γ unterschiedene Rassen gibt[1].)

Die übrigen Holzpflanzen werden dagegen nur vereinzelt angetroffen. Von Koniferen sahen wir: *Juniperus Oxycedrus* L. und die endemische *Callitris quadrivalis* Vent., beide jedoch nur in wenigen Exemplaren. Etwas reichlicher tritt der Filzstrauch *Lavatera maritima* Gouan auf. Zerstreut, aber stets vereinzelt, sind die sommergrünen Laubhölzer *Calycotome spinosa* Link, *Withania frutescens* Pauq., *Pistacia atlantica* Desf. und *Rhus pentaphylla* Desf. mit drei- bis fünf-

---

[1]) C. v. Tubeuf, Knospenhexenbesen und Zweig-Tuberkulose der Zirbelkiefer. II. Teil, Zweigtuberkulose am Ölbaum, Oleander und der Zirbelkiefer. Naturwissensch. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft. Jahrg. IX (1911) S. 25 ff., Fig. 16/17, 20.

gliedrig gefiederten Blättern. Die Rinde dient bekanntlich zum Rotfärben des Leders.

Von Kleinsträuchern, Stauden und Kräutern treten auf:

Plantago albicans L., reichlich.
Astragalus caprinus L.
Ebenus pinnata Desf.
Ferula tingitana L.
Thapsia garganica L.
Helianthemum polyanthos Pers.
Lavandula multifida L.
Marrubium Alysson L.
Teucrium pseudo-chamaepitys L.
Phelipaea Mutelii Reut.
Convolvulus althaeoides L.
C. suffruticosus Desf.
Asteriscus maritimus Mönch
Catananche coerulea L.

Von Zwiebel- und Knollenpflanzen haben wir nur sechs Arten verzeichnet, zwei davon kommen aber in grösster Individuenzahl vor. Massenhaft sieht man *Urginea maritima* Baker; die dunkelgrünen Blattbüschel heben sich sehr wirkungsvoll von den weisslichen Zizyphusgestrüppen ab (Tafel IV). *Asphodelus microcarpus* Viv. bildet stellenweise üppige Asphodillfluren, doch ist sie bereits am Abblühen. Die übrigen Arten sind von untergeordneter Bedeutung, so: *Allium vernale* Tineo, *Asphodelus fistulosus* L., *Iris Sisyrinchium* L. und *Tulipa Celsiana* Vent.

An Zahl weitaus vorherrschend sind die Therophyten; mit den, ebenfalls ein vergängliches, oberirdisches Leben führenden Zwiebel- und Knollenpflanzen sind es 39 Arten, mithin 64 % unserer ganzen Ausbeute:

Avena barbata Brot.
Bromus madritensis L.
B. rubens L.
Echinaria capitata (L.) Desf.
Lamarckia aurea (L.) Mönch
Stipa tortilis Desf.
Helianthemum niloticum Pers.
Carrichtera Vellae DC.
Diplotaxis ericoides DC.
Matthiola parviflora R. Br.
M. tricuspidata R. Br.
Sisymbrium Irio L.
Reseda Phyteuma L.
Anthyllis tetraphylla L.
Hedysarum spinosissimum Sibth. et Sm.
Hippocrepis multisiliquosa L.
Tetragonolobus purpureus Mönch
Plantago Lagopus L.
P. amplexicaulis Cav.
Statice Thouini Viv.
Anagallis arvensis L. sspec. *fœminea* (Miller) Schinz et Thellung
Euphorbia falcata L.
Lithospermum apulum Vahl
Scabiosa simplex L.
Campanula Erinus L.
Amberboa crupinoides DC.
Asteriscus aquaticus Mönch
Centaurea involucrata Desf.
Chrysanthemum macrotum Coss. et Dur.
Cladanthus arabicus Cass.
Rhagadiolus stellatus Willd.
Spitzelia cupuligera Dur.

5. Die Callitris-Macchie von Tameksalett bei Turenne.

(Tafel V.)

Zirka 30 Kilometer westlich von Tlemcen, bei der Station Turenne an der Bahn nach Lalla Marnia, liegt bei 600 m ü. M. ein ausgedehnter, lockerer Buschwaldbestand mit starkem Einschlag von *Callitris quadrivalvis* Vent.; er umfasst ca. 2500 Hektaren und ist seit 18 Jahren unter forstlicher Kontrolle. Während das Gros der Exkursion nach Lalla Marnia und Oudjda fuhr, besuchten einige von uns[1]) von Turenne aus diese Callitris-Macchie.

Turenne ist ein kleines, erst 1898 von den Franzosen gegründetes Dorf, nur von etwa 50 Europäern bewohnt; es wird viel Olive und Wein gepflanzt; letzterer leidet hin und wieder vom Frost, die kalte Ostern von 1910 hatte ihm stark zugesetzt. Als tierischer Schädling tritt massenhaft eine kleine, schwarze Ameise auf, welche namentlich die Blütenknospen der Birne anbeisst und zerstört, aber auch an den Weinschösslingen und jungen Bohnenpflanzen Schaden anrichtet.

Wir fuhren unter Begleitung eines sehr gefälligen Forstaufsehers[2]) auf der prächtigen, gut gehaltenen Strasse durch die reich kultivierte Landschaft, die durch stattliche Johannisbrotbäume einen schönen Schmuck erhält. Sie sind alle gepfropft; die Früchte bringen vier bis fünf Franken pro 100 Kilo ein. Auch Mais wird viel kultiviert; grosse, weiss angemalte „Steinmannli“ auf den Feldern sollen die Schakale abschrecken. Die Strasse steigt in grossen Windungen gegen das algerisch-marokkanische Grenzgebirge empor; erstaunt sahen wir mitten in der einsam gewordenen Landschaft eine schwere Dampfstrassenwalze an der Arbeit; die französische Kolonialverwaltung legt grossen Wert auf ein gutes Strassennetz.

Der Callitrisbestand dehnt sich über ein kupiertes, trockenes Kalkplateau aus. Er ist wohl am ehesten als eine lockere Macchie zu bezeichnen, hin und wieder von Äckern oder von steppenartigen Beständen unterbrochen. Vielleicht ist es ein sekundärer Bestand nach abgebranntem Wald von *Pinus halepensis* Mill., von dem freilich nichts übrig geblieben ist.

Dominierend ist die „algerische Thuja“, der Sandarakbaum „Arar“ der Araber, die *Callitris quadrivalvis* Vent. (= *Tetraclinis articulata* Vahl), ein Endemismus Nordafrikas (Marokko, Algier, Tunis, Barka, Gebiet der Tuaregs in der Sahara), der aber in vereinzelten Etappen auch

[1]) Prof. Businger, Schr. und v. Tubeuf, der uns seine Notizen freundlichst zur Verfügung stellte.

[2]) Im Forsthaus genossen wir für die Nacht die Gastfreundschaft der algerischen Forstverwaltung, die gegenüber Fremden äusserst entgegenkommend ist.

nach Europa übergreift (Malta,[1]) Cartagena[2]) in Spanien). Er stammt aus einem alten, gegenwärtig mit 30 Arten vorwiegend südhemisphärischen Geschlecht (Südafrika, Madagaskar, Mauritius, Australien, Neu-Kaledonien), das schon im mittlern Jura auftaucht und auf der nördlichen Hemisphäre bis Grönland verbreitet war, ein typisches Beispiel des nördlichen Ursprungs jetzt südhemisphärischer Genera. Noch im Tertiär war ein naher Verwandter der Callitris (*C. Brongniarti* Endl.) weit in Mitteleuropa verbreitet (südl. Frankreich, Oberitalien, Tirol, Krain, Ungarn, Schlesien); die wenigen europäischen Standorte haben also den Charakter von Tertiärrelikten.

Es ist ein niedriger Baum, meist 6—8, im Maximum mit zirka 160 Jahren 10—12—15 Meter hoch, mit lockerer, meist vielwipfliger Krone und sehr starkem Ausschlagsvermögen, ähnlich der Eibe auch im langsamen Wachstum seines vortrefflichen Holzes und der Fähigkeit, Schatten zu ertragen. Feuer und Weide haben ihn meist zum vielstämmigen Busch erniedrigt. Die stärksten Exemplare von Takemsalett hatten 85 cm Umfang in Brusthöhe. Die brüchigen, artikulierten Zweige, die aus vier kapselartig sich öffnenden Schuppen bestehenden Zäpfchen und die breitgeflügelten Samen sind sehr bezeichnend. Er blüht reichlich im November und fruktifiziert im Juli des folgenden Jahres. Wir fanden die erst zum Teil geleerten kapselartigen Zapfen des vorigen Jahres noch an den Zweigen sitzend neben den noch unreifen der neuen Ernte. Sie waren zum Teil bedeckt, wie auch die Zweige, von den schneeweissen Muttertieren einer Schildlaus *Diaspis Juniperi* [Bouché] Signoret = *Diaspis visci* [Schrank] Loew, (nach freundlicher Bestimmung von Herrn Dr. Lindinger in Hamburg). Das Holz ist schwer und hart, mit dunklem Kern; die Rinde reich an Harzgängen, in welchem das Sandarakharz secerniert wird.

„Merkwürdig ist der Name dieses Harzes: mit dem Namen Sandarak bezeichnete man im Altertum allgemein den Realgar, das rote Schwefelarsen, und Flückiger macht es wahrscheinlich, dass der Name aus dem Sanskrit stammt. „Sandhya rac“ ist das Abendrot, und es lag gewiss nahe, einen andern roten Körper ebenso zu bezeichnen. Wann und wo dieser Name auf das Harz übertragen wurde, ist nicht bekannt, aber bereits manche der arzneilichen Verwendungen, für welche Dioscorides Sandarak empfiehlt, machen es wahrscheinlich, dass das Harz und nicht der Realgar gemeint ist. Seit dem 12. Jahrhundert führt das Harz den Namen bernix oder fornix, woraus dann Firniss entstanden ist.“ (Hartwich.)

---

[1]) Siehe St. Sommier in Bulletino della Società Botanica Italiana 1906, pag. 115. — Der Baum wächst dort an beinahe unzugänglichen Felsen an der Südküste „(Makluba“) und ist nach Sommier sicher wild.

[2]) Siehe Charles Pau: Le *Callitris quadrivalvis* Vent. nouveau pour la flore de l'Europe. — Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie botanique, Tome XII, 1903, p. 521. — Der Baum ist dort äusserst spärlich; der Entdecker Jimenez fand nur 5 Bäume an drei Standorten in den Bergen bei Cartagena.

Mathey bezeichnet die Callitris als eine der wertvollsten Holzarten Algiers: ihr Holz brennt gut, gibt eine ausgezeichnete Kohle, ist für Möbeltischlerei durch seine Polierfähigkeit und seine Maserbildung sehr geeignet und sehr widerstandsfähig gegen Wind und Wetter. Die Dachsparren der „Gourbis“ der Eingeborenen, die Holzgitter der „Moucharabiés“ der maurischen Häuser werden daraus erstellt; in Tlemcen sahen wir an einer alten arabischen Burg dicke Stützbalken aus Callitris; das Sandarakharz wird zu Firnissen gewonnen (namentlich in Marokko), oder zur Darstellung eines sehr gesuchten Peches verwendet, und die Zweige werden gerne vom Vieh gefressen. Der Baum nimmt mit dem schlechtesten Boden vorlieb und hat ausserdem die in Algier besonders wertvolle Eigenschaft, dem Feuer zu widerstehen, in dem Sinne, dass er aus dem erhalten gebliebenen Stock zahlreiche Lohden treibt. Das Schneiden und das Beweiden vermehrt noch die Zahl dieser grundständigen Ersatzknospen und so bilden sich allmählich am Grunde des Baumes gewaltige Maserknollen aus, die sogenannten „Loupes“, die bis gegen 1 Meter Durchmesser erreichen und ein ausserordentlich geschätztes Objekt der Möbeltischlerei bilden. Aus diesen Maserknollen wurden die „Citrus“ [1])-Tischchen der reichen Römer hergestellt, für die nach Plinius bis zu einer Million Mark bezahlt wurden. Nach der Pariser Weltausstellung 1855, wo die aus Algier ausgestellten Maserfourniere aus Callitris Aufsehen erregten, war der Artikel eine Zeitlang wieder sehr begehrt und die Callitrisbestände wurden infolgedessen stark dezimiert. Denn nur gesunde Knollen sind brauchbar, und um das zu beurteilen, muss die Knolle ausgegraben werden; so müssen oft ein Dutzend

---

[1]) „Mit dem Namen Cedrus oder Citrus bezeichneten die Alten nicht nur die auch jetzt so genannte Zeder, sondern auch Arten von Juniperus und die *Callitris quadrivalvis*, also wohl mediterrane Koniferen von kräftigem Geruch. Der bei den Franzosen gebräuchliche Name des Baumes Thuya geht auf Theophrastos *Θύα, Θυία* zurück. Damals war der Baum offenbar viel weiter verbreitet, denn nach ihm wuchs er viel weiter östlich, in der Oase des Jupiter Ammon. Im ersten Jahrhundert nach Christus, als die Römer, wie schon gesagt, so grossen Luxus in den Tischen aus dem Holz des Cedrus oder Citrus entfalteten, lernten sie auch zuerst die fern aus dem Osten stammenden Früchte der Aurantiaceen, und zwar den *Citrus medica* L. subsp. *genuina* Engl. mit dicker, wohlriechender Schale und spärlichem, saurem Fruchtfleisch kennen. Den Baum kannte man noch nicht. Diese Früchte stimmen in einem Punkte mit dem Holz des Citrus überein, nämlich durch ihren kräftigen Geruch schützen sie wollene Stoffe, wenn sie dazwischen gelegt wurden, wie man es mit Spänen des Citrusholzes machte, vor Motten. So glaubte man, dass die fremden Früchte die des Citrusbaumes seien und übertrug den Namen des Holzes auf die Früchte. Somit hat die Gattung Citrus, die uns die Limonen, Zitronen, Orangen, Mandarinen, das Bergamottöl, das Zitronenöl, das Orangenblätteröl liefert, ihren Namen von den nordafrikanischen Koniferen, in erster Linie von der *Callitris quadrivalvis* erhalten, und so bietet dieser eigentlich kümmerlich aussehende, unschöne Baum genug des Interessanten.“ (Hartwich.)

Bäume geopfert werden, bis man eine brauchbare Maserknolle findet. Seit etwa 1890 hat die Nachfrage aber stark nachgelassen.

Die staatlichen Callitris-Wälder des algerischen Tell umfassen nach der Statistik von Lefebvre zirka 100,000[1]) Hektaren. Die *Callitris* ist gemischt mit Oliven, Pistacien, *Phillyrea, Quercus coccifera* L., oft auch mit der Aleppokiefer, und der Wald stellt meist ein lockeres Buschwerk dar, das durch Weide und Feuer dezimiert ist. Dabei spielt die Pistacie die Rolle eines Schutzholzes für die grossen Bäume, deren Keimlinge in ihren Kugelbüschen aufschiessen. Die *Callitris* ist ferner sehr häufig dem Aleppokiefernwald beigemischt; sie erträgt Beschattung gut und ihre Samen gehen gerne im Schutze der *Phillyrea,* des *Rosmarins* der *Erica,* ja selbst in den *Stipa*-Horsten auf. Auf den pliocänen Sanden von Mostaganem tritt nach Mathey die *Callitris* mit *Olea* und *Pinus halepensis* Mill. als „Klimax-Vegetation", als Abschluss einer Sukzession auf, die mit krautigen Sandpflanzen beginnt und durch „Lande" mit *Retama, Halimium* und *Ephedra* zu Macchien mit *Quercus coccifera* L., *Calycotome, Phillyrea, Pistacia, Arbutus* und schliesslich zur „phase forestière" führt. Auch auf dem vulkanischen Boden desselben Gebietes (Diorit) bildet sie im „forêt des Figuiers" den Abschluss einer ähnlichen Serie.

In dem von uns begangenen Callitris-Bestand mischten sich als weitere Holzpflanzen bei: die wilde Olive (*Olea europaea* L. v. *Oleaster* DC.), die niedrige, weit ausgebreitete *Pistacia Lentiscus* L., deren Wurzelstöcke ein beliebtes Material zur Herstellung von Holzkohle liefern, dann der Johannisbrotbaum (*Ceratonia siliqua* L.), die stachliche *Calycotome spinosa* Lam., an deren Dornen überall Fetzen von Schafwolle hängen, zum Beweis, dass auch hier die verderbliche Weide ausgeübt wird. Auch duftender *Rosmarin* und der niedrige *Rhamnus oleoides* L. fehlen nicht; seltener ist *Quercus coccifera* L. Den Macchiencharakter bezeugen *Arbutus Unedo* L., *Phillyrea media* L., *Rhamnus alaternus* L. und eine Reihe von Cistrosen (*Cistus heterophyllus* Desf., *C. ladaniferus* L., *C. salviifolius* L. und *C. Clusii* Dunal); die seltene *Anthyllis cytisoides* L. bildet kleine Büsche, ebenso *Linum suffruticosum* L., *Globularia Alypum* L. und *Withania frutescens* Pauq.

Als Liane tritt *Ephedra altissima* Desf. auf, welche in stattlichen Exemplaren mit armsdicken Stämmen die *Callitris* erklettert.

---

[1]) Nach Lefebvre: Les forêts d'Algerie (1900), weisen die verschiedenen Staatswälder des algerischen Tell folgende Flächen auf: *Quercus suber* 426,000 Hektaren, *Pinus halepensis* 570,000, *Quercus Ilex* u. *Quercus coccifera* 460,000, *Quercus Mirbeckii* u. *Q. Afares* 50,000, *Cedrus* 35,000, *Callitris* 100,000, *Juniperus phoenicea* 80,000, *Pinus maritima* 1500, Mischwälder (Ulme, Esche, Olive, Pappel) 25,000, Macchien 250,000 Hektaren.

Zwischen den Büschen breitet sich blumenreicher Rasen aus, geschmückt mit *Ophrys fusca* Link, *Orchis papilionaceus* L., *lacteus* Poir. mit *Halimium umbellatum* Spach, *Iberis odorata* L., *Eruca setulosa* Boiss., *Parietaria officinalis* L. Dagegen fehlen *Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link und *Chamaerops humilis* L. völlig.

Auf einem brach liegenden Gersten-Acker stellt sich *Statice Thouini* Viv. ein, ferner *Bellis annua* L., *Trixago apula* Steven, *Ferula communis* L., *Anthyllis tetraphylla* L., *Helianthemum virgatum* Pers., mit zahlreichen Gräsern (*Poa bulbosa* L. var. *vivipera*, *Anthoxanthum odoratum* L.).

Stellenweise herrscht, in mannshohen Horsten blühend, *Stipa tenacissima* L.; sie bildet, mit *Artemisia herba alba* Asso untermischt, steppenartige Vegetationen.

So stellt das Ganze eine Parklandschaft dar, gemischt aus lockerer Macchie, Grasflur und Steppe.

Die Rendite dieses Bestandes ist eine minimale: das Haupterzeugnis ist die Halfa, die von den Eingeborenen gegen ein Pachtgeld von 5 Fr. pro Monat geerntet wird, mit einer Schonzeit vom 15. Januar bis 15. Mai; sie verkaufen den Zentner zu 2 Fr. Dann wird die *Pistacia Lentiscus* L. für Holzkohle ausgebeutet. Die *Callitris* liefert die bekannten Maserknollen, Stangen für Pfähle, Rinde zum Färben, Pech für Hufschmiede, das aus dem Holz destilliert wird, und Holz für Schnitzarbeiten der Eingeborenen. Im Jahre 1892 wurde der Bestand zu drei Viertel vom Feuer vernichtet.

Ein ähnlicher *Callitris*-Bestand bei Sidi-Medjahed, der nächsten Station der Bahn westlich von Turenne, erwies sich nach freundlicher Mitteilung von Dr. E. Pritzel analog zusammengesetzt: *Callitris*-Bäume von 7—8 m Höhe und 36 cm Durchmesser, als Unterholz *Pistacia Lentiscus* L., *Olea europaea* L. var. *Oleaster* DC., *Phillyrea media* L., *Asparagus horridus* L., *Calycotome spinosa* Lam., *Lavandula dentata* L., *Rosmarinus*, *Cistus Clusii* Dunal v. *heterophyllus* Desf., *Ephedra altissima* Desf., *Ceratonia siliqua* L., *Rhus oxyacantha* Cav., *Quercus coccifera* L., *Rhamnus alaternus* L., *Clematis cirrhosa* L.; auch hier fehlten *Stipa tenacissima* L. und *Artemisia herba alba* Asso nicht.

6. Der Aleppoföhrenwald.

Die durch das ganze Mittelmeergebiet, östlich bis Palästina, Syrien und den östlichen Pontus verbreitete Aleppokiefer (*Pinus halepensis* Mill.) bildet im Tell-Atlas einen wichtigen Vegetationsbestandteil der montanen und submontanen Stufe. Nach Lefebvre nehmen die staatlichen Aleppoföhrenwälder des Tell eine Fläche von 570 000 Hektaren ein. In dieser Höhenlage lässt sich diese Holzart fast ununterbrochen von der Grenze Marokkos bis nach Tunesien verfolgen. In ähnlicher

Weise trifft man sie auch auf der Nordseite des Sahara-Atlas und im Aurèsgebirge, sowie auf einigen Inselgebirgen, die sich aus dem Hochland der Chotts erheben. Auch im Küstengebiet kommen teils ursprüngliche, teils angepflanzte Wälder der Aleppokiefer vor und zwar besonders auf trockenem, sandigem Boden. Es ist ein kalkliebender, aber sehr genügsamer Baum, der auch mit einer recht geringen jährlichen Regenmenge (nach Lefebvre sogar mit nur 30 cm!) auszukommen vermag, die notwendige Feuchtigkeit entnimmt er vermittelst seiner kräftigen, langen Wurzeln tieferen Bodenschichten. In Algier erreicht der Baum eine Meereshöhe von 1500 m, in Marokko 1700 m.

Wie keine andere Waldform Nordafrikas sind die Aleppoföhrenwälder verheerenden Feuersbrünsten ausgesetzt. Wiederholt sind dem vom Sciroccosturm begünstigten Feuer gewaltige Waldflächen zum Opfer gefallen. Die in den Zapfen eingeschlossenen Samen überstehen grösstenteils die Katastrophen, so dass die Regeneration der Bestände relativ rasch vor sich gehen kann. In der Umgebung von Algier haben wir zwei grössere Aleppoföhrenwaldungen, ihr Unterholz und ihre Begleitflora kennen gelernt:

a) Der „Forêt de Baïnen"; er liegt 9 km nordwestlich von Algier und ist Staatswald (500 ha). Auch dieser Wald ist wiederholt abgebrannt. Derselbe wurde 1875 an Stelle einer ganz entwaldeten Strecke angelegt. Im unteren Teil besteht er hauptsächlich aus Aleppokiefern. Vereinzelt sieht man auch *P. Pinaster* Sol. und *P. nigra* Arn. eingesprengt. Längs der gut angelegten und vorzüglich unterhaltenen Forststrasse sind *Eucalypten* und *Casuarinen* angepflanzt, ebenso um das massiv gebaute, hübsche Försterhaus *Quercus Mirbeckii* Dur., und der Bastard von *Q. Afares* Pomel mit *Q. suber* L. (= *Q. kabylica* Trabut), in verschiedenen Abänderungen. Die Eichen Algeriens bilden sehr gerne Mischlinge, deren Deutung aber oft Schwierigkeiten macht.

Stellenweise sieht man zwischen den Aleppoföhren Partien von *Eucalyptus globulus* DC.; die massenhaft in Längsstreifen abgeschälten und in den Verzweigungen hängen gebliebenen Rindenreste nehmen sich höchst phantastisch aus. Überhaupt muss hervorgehoben werden, dass der *Eucalyptus* im Küstengebiet Algeriens ungemein verbreitet ist, so wie sonst wohl nirgends im Mittelmeergebiet. Nicht nur wird er in einer überraschend grossen Anzahl von Arten gepflanzt, öfters sieht man ihn sogar in eigentlichen Waldungen, so z. B. in der Nähe von Maison-Carrée, wo die Gattung nach L. Trabut in nicht weniger als 140 Arten vertreten ist. Auch in der Niederung von Tizi-Ouzou sahen wir, in einer Meereshöhe von etwas über 100 m, Auenwaldungen, in denen neben Silberpappeln (*Populus alba* L.), Weiden und Tamarisken der *Eucalyptus* tonangebend war.

Die *Albizzia lophantha* (Willd.) Benth. mit ihren doppelt gefiederten Blättern und einige Acacien (*Acacia glaucophylla* Steud. und *A. melanoxylon* R. Br.) mit Phyllodien versetzen uns ebenfalls nach Australien. Durch die Vereinigung und Massenhaftigkeit von Eucalypten mit Acacien und Albizzien ergeben sich im algerischen Litoralgebiet vielfach ganz australische Vegetationsbilder. Für Algerien ist der Eucalyptus zu einem wichtigen Nutzholz geworden, ausgezeichnet durch rasches Wachstum (Jahrringe von 3–4 cm Breite kommen vor!) und gewaltige Regenerationsfähigkeit. Bis auf 2 m Höhe völlig geköpfte Stämme schlagen bald wieder aus und bilden in kurzer Zeit neue Kronen; doch sehen solche verschundene Baumgruppen oder Alleen äusserst hässlich aus.

Das macchienartige Unterholz des Forêt de Baïnen besteht aus folgenden Arten:

Arbutus Unedo L.
Calycotome spinosa Lam.
Chamaerops humilis L.
Cistus monspeliensis L.
C. salviifolius L.
Cytisus arboreus DC.
C. baeticus Webb (nach Dr. Rübel)
C. linifolius Lam.
C. triflorus L'Hérit.
Erica arborea L.
Fraxinus excelsior L. v. *oxyphylla* Marsch. Bieb.
Lavandula stoechas L.
Myrtus communis L.
Olea europaea L. v. *Oleaster* DC.
Pistacia Lentiscus L.
Phillyrea latifolia L.

Quercus coccifera L. tritt in einer auffallend grossblättrigen und wenig stacheligen Schattenform (v. *latifolia* Batt. et Trab.) auf. Lianenartig durchziehen das Gebüsch *Lonicera implexa* L. und *Rubia peregrina* L.; und hin und wieder erhebt sich ein stattliches Büschel von *Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link.

Bei der Dichte des Unterholzes ist die Begleitflora nicht besonders reich. Wir haben bemerkt:

Festuca coerulescens Desf.
Carex Halleriana Asso
Ophrys tenthredinifera Willd.
Gladiolus segetum L.
Urginea maritima Baker (fol.)
Eryngium dichotomum Desf. (fol.)
Scilla numidica Poir. massenhaft (fol.)
S. obtusifolia Desf. (fol.)
S. lingulata Poir.
Allium triquetrum L.
Viola arborescens L.
Orobanche condensata Moris

An feuchten Felsen kommen vor:

Asplenium Adiantum nigrum L. und *Gymnogramme leptophylla* (L.) Desv.

In einer Höhe von 160—200 m über Meer ändert sich das Bild, *Pinus halepensis* Mill. verschwindet und wird durch *Quercus suber* L.

ersetzt. Die Korkeiche ist im Sahel ursprünglich einheimisch. Die Bäume sehen schlecht aus, grössere Exemplare sind spärlich. Bei der Korkernte muss darauf gesehen werden, dass die entblösste Stelle mit dem männlichen Kork oder mit Moos geschützt wird. Trotz dieser Vorsichtsmassregel gehen die Bäume gern ein, besonders wenn nach dem Schälen der Scirocco weht. Durch unvorsichtiges Entrinden sind oft ganze Wälder zum Absterben gebracht worden.

Das Unterholz dieser Korkeichenwaldung zeigt mit ihrer grossen Zahl sommergrüner Arten schon mehr nordisches Gepräge:

Rubus, sehr reichlich	*Prunus insititia* L. massenhaft.
Crataegus monogyna Jacq.	*Sarothamnus scoparius* (L.) Wimmer

Dazu gesellen sich mancherlei Macchiensträucher, besonders *Erica arborea* L. und *Cistus monspeliensis* L., auf dessen Wurzeln *Cytinus hypocistis* L. schmarotzt. Der Parasit mit seinen schuppenförmigen purpurroten Deckblättern und lebhaft orangegelben Blüten nimmt sich ungemein fremdartig aus, noch auffälliger ist er aber unmittelbar nachdem er die Erde durchbrochen hat, durch die intensiv roten ovalen Körper, die zwischen dem dunkelgrünen Laub förmlich hervorleuchten. Hin und wieder erhebt sich in üppiger Pracht und voller Blüte ein *Asphodelus microcarpus* Viv. Im Gebüsch schlingt *Asparagus acutifolius* L. und am Boden sieht man die grossen Blattrosetten der *Centaurea Tagana* Brot.

b) Der Aleppoföhrenwald von Sidi-Ferruch. Bei etwas gegen das Meer abfallendem Gelände stockt dieser 25 km westlich von Algier gelegene Staatswald auf sandigsteinigem, humusarmem Boden. Er trägt viel mehr den Charakter der Ursprünglichkeit als der Forêt de Baïnen. Die Bäume sind schöner, kräftigerer entwickelt, z. T. erreichen sie sogar recht stattliche Dimensionen. Einzelne gewaltige Exemplare tragen am alten Holz, im Astwerk und am Stamm hunderte von Zapfen. Der Stand ist ziemlich offen, so dass die meisten Kiefern in ihrem Wachstum nicht beengt und mehr oder weniger allseitig belichtet sind. Macchien- und Gariguespflanzen, Stauden und Therophyten füllen die Zwischenräume aus, vielfach tritt der nackte Boden jedoch zutage. Als erster Ansiedler stellt sich oft *Cladonia alcicornis* Lightf. massenhaft ein.

α) Macchien- und Gariguespflanzen.

Chamaerops humilis L.	*Cistus heterophyllus* Desf. mit
Juniperus phoenicea L.	*Cytinus hypocistis* L.
Quercus coccifera L.	*Cistus salviifolius* L.
Phillyrea latifolia L.	*Fumana laevipes* Spach

Pistacia Lentiscus L.
Arbutus Unedo L.
Erica arborea L.
Lavandula stoechas L.
Micromeria inodora Benth.
Helichrysum rupestre Raff.

Als Schlingpflanzen durchsetzen das Gebüsch *Clematis cirrhosa* L., *Lonicera implexa* L. und *Rubia peregrina* L.

β) Kräuter und Stauden.

Urginea maritima Bak. mit von einer *Chytridiacee* befallenen Blättern, ferner

Astragalus Caprinus L.
Hedysarum capitatum Desf.
Alcanna tinctoria L.
Armeria mauritanica L.
Asteriscus maritimus Mönch
Calendula Monardi Boiss.
Chrysanthemum coronarium L.

γ. Therophyten.

Ammochloa pungens Desf.
Helianthemum guttatum Poir.
H. salicifolium Pers.
Silene colorata Poir.
Brassica Tournefortii Gouan
Melilotus sulcata Desf.
Tetragonolobus purpureus Mönch an kurzrasigen Stellen
Rumex bucephalophorus L.
Anagallis arvensis L. ssp. *foeminea* (Mill.) Schinz et Thell.
Cerinthe gymnandra Gasp.
Andryala integrifolia L. ⨀
Leucanthemum glabrum Boiss. et Reut.
Senecio leucanthemifolius Poir.

7. Der Korkeichenwald.

(Tafel VIa und VII.)

Die Korkeiche ist ein Baum des westlichen Mittelmeerbeckens und der angrenzenden Teile der atlantischen Küste, von Rabat in Marokko (34° N.) bis Bordeaux (45° N.). Die Angaben von Dalmatien beziehen sich auf die naheverwandte *Q. pseudosuber* Santi, deren Rinde aber unbenutzbar ist. Ihre natürliche Ostgrenze erreicht die eigentliche Korkeiche bereits in Italien, in den illyrischen Küstenländern kennt man sie nur noch angepflanzt.

Für die Westmediterraneïs ist die Korkeiche eine der wichtigsten Nutzpflanzen. Die Massenzentren ihrer Ausbeutung liegen im südwestlichen Portugal (Algarbien, Estremadura, Alemtajo), in Spanien in den Provinzen Katalonien und Cadix, sowie in Algerien, wo sie besonders in den Gebieten östlich von Algier bis zur tunesischen Grenze grössere Waldungen bildet. Nach E. A. Müller betrug 1896 die Gesamtproduktion der Mittelmeerländer an Kork etwa 110 Millionen Kilogramm im Wert von rund hundert Millionen Franken.

Die Korkeiche gedeiht am besten auf Hügeln und Gebirgsländern von mittlerer Erhebung. In Algerien erreicht sie mit 1300 m ihre

grösste Meereshöhe. Sie ist ziemlich frostempfindlich, verlangt aber einen gewissen Grad von Feuchtigkeit. Dies kommt auch in der starken Entwicklung des Wurzelsystems zum Ausdruck; ihre Pfahlwurzel dringt tief in den Boden ein. Im trockenen Oranais meidet der Baum daher das Küstengebiet, erst um Tlemcen und Mascara findet er die ihm zusagenden Niederschlagsverhältnisse. Auch in bezug auf die Bodenbeschaffenheit erhebt der Baum ganz bestimmte Ansprüche, er meidet den Kalk, bevorzugt dagegen sandig-lockeren Untergrund, besonders wenn derselbe in nicht zu grosser Tiefe von einer undurchlässigen und daher das Wasser auffangenden Bodenschicht unterbrochen wird.

Die Korkeiche ist ein Lichtbaum mit weit ausladendem, knorrigen Geäst. Die Krone ist aufgelöster, zerzauster, dürftiger belaubt als bei der Steineiche (*Quercus Ilex* L.). Der Baum erreicht meist nur mittlere Grösse, eine Höhe von 10—15 m mit einem Stammumfang von 3—5 m sind schon ansehnliche Gestalten. Doch werden diese Maße gelegentlich erheblich übertroffen. A. Lamey erwähnt einen Baum aus der Gegend von Bône, der 1 m über dem Boden gemessen einen Umfang von 11 m ergab, und S. Pimentel ein Exemplar nordwestlich von Setubal (südl. Lissabon), das zwar nur 9 m Umfang hatte, aber eine Höhe von 18 m zeigte. Solche Prachtexemplare sind selten und immer kernfaul, sie mögen über 200 Jahre alt sein. Auf fettem Boden wird der Kork schwammig, weicher und daher minderwertig, auf magerem Boden ist das Wachstum bedeutend langsamer, die Qualität aber wird besser, indem der Kork festere und grössere Gleichmässigkeit erhält.

Wir haben Gelegenheit gehabt, in der Nähe von Tlemcen zwei Korkeichenwälder kennen zu lernen.

a) Der Korkeichenwald von Zarifet, südwestlich Tlemcen bei 1100 m. — Dieser Wald macht keinen erfreulichen Eindruck. Die Bäume sind stellenweise so weit voneinander entfernt, dass man kaum mehr von einem Walde sprechen kann. Die einzelnen Exemplare fallen meistens durch ihre Kleinheit und Unansehnlichkeit auf, so bekommt man den Eindruck, als ob der Bestand stark ausgeholzt und fast nur die minderwertigen Bäume stehen geblieben wären. Bei dem trocken-steinigen Boden ist auch das macchienartige Unterholz recht dürftig entwickelt, und nimmt zuweilen fast Gariguecharakter an. Die ziemlich reiche Artenliste weist folgende Spezies auf:

Chamaerops humilis L.
Ruscus aculeatus L.
Quercus Ilex L.
Q. Mirbeckii Dur., spärlich.
Q. coccifera L., reichlicher.
Olea europaea L. v. *Oleaster* DC.

Daphne Gnidium L. (fol.)
Viburnum Tinus L., dürftig.
Cistus Clusii Dunal
Cistus ladaniferus L.
C. salviifolius L.
Genista spec. (fol.)
Calycotome spinosa Lam.
Cytisus triflorus L'Hérit.
Crataegus monogyna Jacq.
Lavandula Stoechas L.
Arbutus Unedo L.
Erica arborea L. (1 Exempl.)

Von Schlingpflanzen sind *Rosa sempervirens* L. und *Asparagus acutifolius* L. vertreten. Auch hier fehlen die derben Blattbüschel von *Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link nicht, und in den offenen Stellen zwischen dem Gesträuch machen sich besonders *Asphodelus microcarpus* Viv. und die dunkelgrünen Laubblattbüschel der *Urginea maritima* Bak. bemerkbar. Von weiteren Begleitpflanzen kommen vor:

Orchis pictus Loisl.
O. tridentatus Scop.
Ranunculus chaerophyllos L.
R. rupestris Guss.
Anemone palmata L.
Hedysarum capitatum Desf.
Bellis annua L.
Bellis silvestris L.
Hedypnois polymorpha DC.

b) Der Korkeichenwald von Hafir, 23 km westsüdwestlich von Tlemcen (gegen die marokkanische Grenze) bei ca. 1000—1280 m gelegen, gewährt dagegen ein viel erfreulicheres Bild. Die gesamte Waldfläche umfasst etwa 10 000 Hektaren. Es sind Mischbestände von *Quercus Suber* L., *Quercus Ilex* L., *Quercus Mirbeckii* Dur. (Chêne Zen) und *Callitris* mit einem überaus üppigem, macchienartigem Unterholz. Die Korkeiche beansprucht ca. 4000 Hektaren und ist zum grossen Teil in prachtvollen, öfters 200—300 Jahre alten, gewaltigen Bäumen mit weit ausladendem Geäst vertreten. Mit der Entkorkung gehen hier die Forstbehörden nur bis in die unteren Teile der Hauptäste, mithin bis zu einer Höhe von 4 bis 4½ m. Um beim Dickenwachstum der Bäume das unregelmässige Aufreissen der Rinde und damit die Entwertung der Korkplatten zu verhindern, werden je nach der Mächtigkeit des Baumes in den Stamm jeweilen 1—4 oberflächliche Längsschnitte gezogen. An ein und demselben Exemplar kann 8—10 mal Kork gewonnen werden. In den Vegetationsbildern von Schenk und Karsten (Reihe X, Heft 2/3 [1912]) haben wir den oberen Teil des Stammes einer Korkeiche dargestellt (Textbild), an der man fünf sukzessive Schälungen erkennen kann. Übrigens überwacht die Forstverwaltung nicht nur die sachgemässe Ausbeutung dieser Waldungen, in der Nähe der sauberen, massiv gebauten Wohnungen der Beamten, wo wir in liebenswürdigster Weise durch M. Laporte, Conservateur des Eaux et Forêts und Inspektor Bricogne empfangen und bewirtet wurden, sahen wir

auch in Pflanzgärten junge Korkeichensaaten in verschiedenen Altersstufen. Bäume mit einem Stammumfang von 2,3—2,8 m sind keine Seltenheit. Etwas abseits vom Waldweg gibt es im Forêt de Hafir vielfach noch ganz urwaldartige Vegetationsbilder. Die Dichtigkeit und Üppigkeit des Unterholzes tragen nicht wenig dazu bei, diesen Eindruck zu verstärken; auch das Tierleben ist noch ungewöhnlich reich; zahlreiche Vögel beleben mit ihrem Gesang und Gezwitscher die Einsamkeit, Wildtauben flattern, von den ungewohnten Besuchern aufgescheucht von Baum zu Baum, wir sahen auch Spuren vom Wildschwein, das hier noch häufig ist und am Waldbächlein haben sich Laubfrösche und grosse Sumpfschildkröten niedergelassen. Um 4 Uhr nachmittags zeigte das Thermometer 19° C. (12. April). Die sommergrüne, dem Verwandtschaftskreis der *Quercus sessiliflora* Salisb. angehörende *Quercus Mirbeckii* Dur. mit mehr aufstrebendem Geäst beginnt erst sich zu belauben. Auch *Quercus Morisii* Borzi (*Quercus Ilex* v. *Ballota* Desf. × *Quercus Suber* L.) haben wir gesammelt.

Je nach Exposition, Feuchtigkeit des Bodens und vorherrschender Holzart ändert auch die Unterflora. Entsprechend der verhältnismässig hohen Gebirgslage fehlen bereits eine ganze Reihe von Macchiensträuchern. *Erica arborea* L. bildet im Unterholz stellenweise fast reine Ericeten,[1]) in anderen Teilen herrscht *Arbutus Unedo* L., hier im dichten Waldesschatten ist sein Laub matter und weniger derb, als bei voller Insolation; der Erdbeerbaum entwickelt gewaltige Büsche, ja zum Teil nimmt er sogar Baumform an. An einem Exemplar wurde ein Kronenumfang von etwa 15 m festgestellt. Längs einer kleinen Wasserader stand *Viburnum Tinus* L. in 2—3 ½ m hohen Sträuchern in voller Blüte. An anderen Stellen hatte sich *Cistus salviifolius* L. in grosser Menge angesiedelt. Dass diese Art hier offenbar in der Nähe ihrer oberen Grenze angelangt war, ergab sich aus der Tatsache, dass fast alle jungen Triebe erfroren waren, eine Folge des Temperatursturzes vom Ostermontag mit 10 cm hohem Schneefall. Wo der Wald endlich lichter und entsprechend trockener wird, da bedeckt bald der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), ein ausgesprochener Magerkeitszeiger, weite Flächen oder es erscheinen die Blattbüschel von *Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link; vorjährige abgestorbene Halme hatten eine Höhe bis zu 2,8 m.

---

[1]) Die grossen Maserknollen am Grunde der Stämme von *Erica arborea* L. werden in Algerien massenhaft ausgegraben und zu Pfeifenköpfen verarbeitet. Der Abfall bei dieser Verarbeitung wird gelegentlich als Gerbematerial verwertet. Er enthält aber nur 5,07 % Gerbstoff. (C. Hartwich.)

Meist häufig, aber nie den Charakter von Leitpflanzen annehmend, waren im Unterholz vertreten:

Juniperus Oxycedrus L.
Quercus Ilex L. v. *Ballota* Desf.
Cistus Clusii Dunal
C. ladaniferus L.
Ruscus aculeatus L.
R. hypophyllum L. (?)
Cytisus triflorus L'Hérit.
Genista scorpius L. (fol.)
Calycotome spinosa Lam.
Crataegus monogyna Jacq.
Lavandula stoechas L.
Daphne Gnidium L.

Und als Liane *Asparagus acutifolius* L. An Felsen wuchert *Hedera Helix* L. in üppiger Fülle und *Asplenium Adiantum nigrum* L. schaukelt im Winde seine über spannenlange Wedel. An Bachufern wächst *Populus nigra* L. und längs des Wasserlaufes *Juncus acutus* L.; im Wasser selbst *Ranunculus trichophyllus* Chaix.

Bei dem meistens dichten Bestandesschluss ist die Bodenflora nicht besonders reich vorhanden, auch mag sich vieles, weil noch nicht entwickelt, unsern Blicken entzogen haben:

Festuca indigesta Boiss.
Anthoxanthum odoratum L.
Narcissus Tazetta L.
Orchis lacteus Poir.
O. papilionaceus L.
O. pictus Loisl.
O. tridentatus Scop.
Gagea circinnata Dur.
Asphodelus cerasiferus J. Gay (?)
Romulea Bulbocodium Seb. et Maur.
Anemone palmata L.
Ranunculus rupestris Guss.
Ficaria calthaefolia L.
Arabis albida Stev.
Saxifraga atlantica Boiss. et Reut.
Umbilicus horizontalis Guss.
Acanthus mollis L. fol.
Scrophularia sambucifolia L. (fol.)? mit vorjährigen Fruchtständen.
Bellis silvestris L. v. *atlantica* Boiss.
Cardamine hirsuta L.
Taraxacum obovatum DC.
Asplenium Trichomanes L.

Den Rückweg nahmen wir über die kahle Hochfläche von Terni. Der rotbraune, offenbar eisenschüssige Boden zeigte noch beinahe kein vegetatives Leben, zu Tausenden erhoben sich noch die vorjährigen, völlig abgestorbenen Sprosse der *Carlina lanata* L.; einzelne Exemplare waren losgelöst und ein Spielball der Winde. Als erster Frühlingsbote begrüsste uns stellenweise massenhaft, wahre Miniaturgärtchen bildend, die in der toten Umgebung auf Herz und Auge doppelt erfrischend wirkten, *Asphodelus acaulis* Desf. mit ihren zart rosarot angehauchten, stengellos der Erde aufsitzenden, einen angenehmen Geruch verbreitenden Blüten.

8. Barrancoflora.

Eine enge Schlucht zwischen hohen Kalkfelswänden, durch mehrere Querriegel in eine Reihe von Etagen gegliedert; eine reiche Fülle von Wasser, das sich bald in Gischt und Sprühregen auflösend über mehrere turmhohe Felswände stürzt, bald wiederum in kleinen, ruhigen, blockbesäten Becken[1]) sammelt, so klar, dass in diesen natürlichen Spiegeln die ganze Umgebung bis in die kleinsten Einzelheiten erkennbar ist; dazu eine üppige Pflanzenwelt, die das kleinste besiedelungsfähige Plätzchen in Besitz genommen hat und mit einer wahren Verschwendung saftig grüner Triebe von duftig zarten Tönen bis zum düstern, matten Schwarzgrün das tote Gestein verhüllt — das sind Landschafts- und Vegetationsbilder, die man in Afrika kaum sucht. Die Wasserfälle und die Schlucht des Safsaf bei El-Ourit, 6 km östlich von Tlemcen, eine sehr lohnende Nachmittagsexkursion, sind ein typisches Beispiel atlassischer Barrancoflora. Den Gesamteindruck vermag ich nicht besser wieder zu geben als mit den Worten: Landschaftlich ein Stück Jura, nach den Vegetationsverhältnissen unser insubrisches Tessin. Wenn auch der Florenbestand mehrfache Abweichungen aufweist, so ist doch die Ähnlichkeit mit den Schluchten der südalpinen Randseenzone in mehrfacher Hinsicht geradezu überraschend. An das südliche Tessin erinnern:

a) Der Farnreichtum. *Adiantum Capillus veneris* L. bekleidet die Felswände in der Nähe des Safsaf oder die feuchten Lehmeinschnitte längs der Saumwege. Zum Venushaar gesellen sich *Gymnogramme leptophylla* (L.) Desv. und der südlichere, dem Tessin fehlende *Cheilanthes fragrans* Hook. Auf Felsblöcken haben sich *Ceterach officinarum* Willd., *Selaginella denticulata* Link und *Asplenium Trichomanes* L. angesiedelt, und im feuchten Humusboden wuchern in üppiger Fülle die ungeteilten Wedel der Hirschzunge (*Phyllitis Scolopendrium* (L.) Newman).

b) Die reiche Mischung von vorwiegend sommergrünen Holzpflanzen. Es sind vielfach dieselben Arten oder doch nahe Verwandte, die auch der Südschweiz angehören. Reichlich tritt der Feigenbaum auf; meist noch völlig unbelaubt, heben sich seine weisslichen Äste doppelt wirkungsvoll vom Grün der Umgebung ab. Der Lorbeer fehlt nicht. *Rubus discolor* Weihe überzieht ganze Gebüsche, die unter der Last zusammenbrechen. *Hedera Helix* L. bekleidet Felsen und Baumstämme; in der feuchten Luft entwickeln

[1]) Hier fand Prof. R. Lauterborn Melanien und in Bächen bei Michelet (Grande Kabylie) wurde von ihm als neu für Afrika der Strudelwurm *Polycelis cornuta* Johnson gefunden.

sich die Blätter zu ungewöhnlicher Grösse. *Salix cinerea* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Sambucus nigra* L., *Ulmus campestris* L. sind ebenfalls Typen nordischer Abstammung. Die Esche ist in der nordafrikanischen Rasse (*Fraxinus excelsior* L. v. *oxyphylla* Marsch. Bieb.) vertreten, daneben erhebt sich die Manna-Esche (*Fraxinus Ornus* L.). Im Gebüsch windet die Schmerwurz (*Tamus communis* L.).

Doch zu diesen uns wohlbekannten Gestalten gesellen sich einige südlicherere Arten, auch sie sind meistens laubwechselnd: *Punica Granatum* L. (subspontan); *Jasminum fruticans* L. hat bereits die gelben, wohlriechenden Blüten entfaltet. *Tamarix africana* Poir. und *Capparis spinosa* L. treten nur vereinzelt auf. An Stelle der Weiden begleitet der Oleander den Flusslauf, doch die Sklerophyllen fehlen nicht ganz. Wir haben *Viburnum Tinus* L., *Rhamnus Alaternus* L. und *Chamaerops humilis* L. bemerkt, und von Schling- und Klimmpflanzen *Rosa sempervirens* L. *Rubia peregrina* L. und *Smilax aspera* L.; *Vitis vinifera* L. ist vollständig verwildert und schlingt von Baum zu Baum, als Konkurrentin nimmt sich daneben *Ephedra altissima* Desf. sehr eigenartig aus.

c) Die starke Mischung von Pflanzen verschiedener Höhenstufen, sowie von mitteleuropäischen und mediterranen Arten. Für diese Tatsache ist schon die Liste der Holzpflanzen Beweis genug.

Von mitteleuropäischen Spezies haben wir ferner folgende Pflanzen bemerkt: *Viola odorata* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Möhringia trinervia* (L.) Clairv., *Thlaspi perfoliatum* L., *Mercurialis annua* L., *Sherardia arvensis* L., *Senecio vulgaris* L., *Sedum album* L., *S. dasyphyllum* L.

Die folgenden Arten tragen schon mehr südlichen Charakter, sind aber wenigstens noch im Kt. Tessin oder im Wallis anzutreffen: *Parietaria officinalis* L., *Arum italicum* Miller, *Asphodelus microcarpus* Viv. (der naheverwandte *A. albus* Miller findet sich bekanntlich noch am Mte. Generoso), *Hutchinsia petraea* (L.), R. Br., *Calendula arvensis* L. *Antirrhinum majus* L., *Hyoscyamus albus* L. und *Reseda alba* L. werden bei uns gelegentlich als vorübergehende Ansiedler beobachtet.

Mediterrane Arten der Niederungen, die an den Cascades des Safsaf verhältnismässig hoch ansteigen (700=1000 m), sind:

Ruscus hypophyllum L.	*Rumex bucephalophorus* L.
Ampelodesmus tenax (Vahl) Link.	*Acanthus mollis* L. (fol.)
Juncus acutus L.	*Diplotaxis virgata* DC.
Urginea maritima Bak. bis über 900 m	*Tetragonolobus purpureus* Mönch
	Paronychia argentea Lam.

Cynoglossum cheirifolium L.
Galium saccharatum All.
Umbilicus vulgaris Batt. (?)
Ruta bracteosa DC.
Micromeria inodora Benth.
Centranthus calcitrapa L.
Inula viscosa Ait.
Phagnalon rupestre DC.
Senecio leucanthemifolius Poir.
Thrincia tuberosa L.
Fedia Cornucopiae Gaertn.
Valerianella chlorodonta Coss.

Von Hochstauden kommen dazu *Athamanta sicula* L. und *Ferula communis* L. Endlich sind einige Arten nach ihrer Massenverbreitung in den Bergen als ausgesprochen montan-mediterrane Typen zu bezeichnen, so *Romulea Bulbocodium* Seb. et Maur., *Ranunculus rupestris* Guss., *Sarcocapnos crassifolia* DC., *Fumaria africana* Lam., *Smyrnium Olusatrum* L. und *Saxifraga globulifera* Desf. Nicht weniger bezeichnend ist endlich die Tatsache, dass die inneralgerischen Hochsteppen und die Wüstensteppen des Nordrandes der Sahara durch keine einzige Art vertreten sind.

d) Auch verkehrstechnisch und wirtschaftlich zeigt die Schlucht von El-Ourit gewisse Anklänge an den Kanton Tessin. Längs der Felswände zieht sich die Kunstbaute der Bahnlinie Sidi-Bel-Abbès-Tlemcen; einige Felsenvorsprünge werden von Tunnels durchbrochen, die enge Schlucht überwindet eine hohe Brücke, und in der Tiefe durchquert die Fahrstrasse das Tal. Und wie längs der Gotthardbahn, so sieht man auch hier, umgeben von blühenden Kirschbäumen und einigen noch kahlen Nussbäumen vereinzelte, kleine, halbzerfallene Häuschen, ohne jeglichen Verputz. Die Bewohner haben durch Terrassenbau in der Umgebung versucht, sich wenigstens einige Quadratmeter Land nutzbar zu machen. Ein kleines Gerstenäckerchen und etwas Gemüse, das ist alles. Doch es genügt der Bedürfnislosigkeit ihres Besitzers. Ein Teil des überschüssigen Wassers wird durch Bewässerungskanäle bis zu den Kulturen nach Tlemcen geleitet.

Auf dem Weg zwischen Tlemcen und den Cascades ist uns besonders die grosse Ungleichheit in der Entwicklung der Flora aufgefallen (11. April). Neben den noch ganz unbelaubten Pappeln blühten die Rosen; vielfach sah man die jungen Triebe der Eschen erfroren, indessen die Orangen unbeschädigt waren. Die Strasse führt zunächst mehrere Kilometer durch gut gepflegtes Kulturland, durch eine reich gegliederte Landschaft, in deren Vordergrund Hügel und Fruchtebenen in anmutigem Wechsel sich ablösen. Ein Kranz höherer Berge bildet im Hintergrund einen natürlichen Abschluss. Die Rebe wird bald in Lauben gehalten, oder sie windet sich als Liane bis in den Gipfel der Bäume. Einzelne grosse Ceratonien oder kräftige Mandel- und alte Feigenbäume erheben sich mitten aus

üppig-grünen Getreidefluren. Am Wegrand stehen Oliveten und am nahen Abhang eine Gruppe stacheliger Opuntien (*Opuntia Ficus indica* Haw). Doch die grössten Flächen beansprucht die Olive,[1]) ihr grauer Farbenton verleiht der Landschaft eine gewisse Melancholie, die aber z. Z. in anmutigster Weise gemildert wird, hat doch das Singrün (*Vinca major* L.) in unglaublicher Menge seine grossen, zartblauen Blüten förmlich über den ganzen Abhang ausgeschüttet; sie heben sich gar anmutig von ihrem glänzend dunkelgrünen Laube ab.

In grösserer Entfernung von Tlemcen erscheinen auf den miozänen Kalken offene Garigues mit einer reichen Begleitflora rasch



Phot. F. v. Oostrom Meyjes, Deventer.

Fig. 2. Kabylengehöft mit Ölpresse (März 1910)
(im Hintergrund das Dorf Taourirt-Amram im Djurdjura-Gebirge).

vergänglicher Gewächse. *Chamaerops humilis* L., *Calycotome spinosa* L., *Juniperus Oxycedrus* L., *Pistacia Lentiscus* L. sind die vorherrschenden Typen. Zwischen dem Gesträuch erheben sich die Büschel von *Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link, die saftigen Blattbüschel von *Asphodelus cerasiferus* J. Gay, die Hochstauden von *Ferula communis* L., *Thapsia garganica* L. und *Kundmania sicula* DC. Eine reiche Ausbeute von

[1]) Die Gewinnung des Olivenöls erfolgt vielfach noch mit äusserst primitiven Pressen. Die beigegebene Abbildung nach einer photographischen Aufnahme aus der Grand Kabylie, unweit Michelet, gibt eine gute Vorstellung von der einfachen Technik der Ölgewinnung.

schönen Orchideen (*Orchis papilionaceus* L., *Ophrys tenthredinifera* Willd.) ist uns sicher, mehrere Tragantarten (*Astragalus Glaux* L. und *A. sesameus* L.), Schlingpflanzen (*Rubia peregrina* L., *Smilax aspera* L., *Convolvulus althaeoides* L.) oder die schöne *Linaria triphylla* Desf, und viele andere Arten werden uns gewiss auch nicht entgehen.

9. Der Steineichenwald (*Quercus Ilex* L. var. *Ballota* Desf.).

Die Steineiche ist der Charakterbaum der unteren Bergstufe des Tell-Atlas. Ihr Massenzentrum liegt in der Höhenlage von 800—1300 m, vereinzelt steigt sie jedoch bis über 1600 m, in den Gebirgen Marokkos (Djebel Tezak südlich von Fes) soll sie jedoch sogar bis zu 2700 m angetroffen werden. Die tiefsten natürlichen Standorte liegen in Algerien bei 350 m, während im nördlichen Mittelmeergebiet von einer unteren Grenze nicht gesprochen werden kann. Je mehr sich die Steineiche dem saharischen Wüstengürtel nähert, desto mehr wird sie zu einem Baum der höheren Gebirgslagen, wobei der von ihr eingenommene Höhengürtel zunehmend schmäler wird. Inbezug auf seine Temperaturbedürfnisse an seiner natürlichen unteren und oberen Grenze zeigt der Baum eine ungewöhnlich grosse Anpassungsfähigkeit. Gerade dies dürfte neben seiner grossen Trockenliebe, die ihn auch das Kalkgebirge bevorzugen lässt, der Grund sein, dass er, wie keine zweite Laubholzart, geneigt ist, die letzten Vorposten gegen die Wüste einzunehmen.

Übrigens ist *Quercus Ilex* L. im südlichen Mittelmeerbecken, d. h. im Süden der iberischen Halbinsel, in ganz Nordafrika und in den Bergen Griechenlands in der var. *Ballota* Desf. vertreten, einer Abart mit süssen und daher essbaren Eicheln. Die Früchte werden wegen ihres reichen Stärkemehlgehaltes sowohl roh als auch geröstet gegessen. In der Grande Kabylie sahen wir den Baum um alle Ortschaften angepflanzt, ja selbst um weitaus die meisten Einzelhütten sieht man gewöhnlich diesen Nahrungsspender in wenigstens einem, öfters aber in mehreren Exemplaren. Und weite Gehänge bilden dort eine förmliche „Obstgartenlandschaft“, indem in den mageren Weiden zahlreiche Prachtsgestalten der Eiche stehen, untermischt mit den das Viehfutter liefernden geschneitelten Eschen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die ursprüngliche Vegetation ein Steineichenwald mit nach der Lichtung sich einstellendem Macchienunterwuchs war: die Kulturbäume sind Relikte desselben und die Macchie ist grösstenteils in Wiese oder Weide umgewandelt. Die Kabylen haben die Steineiche schon seit Jahrhunderten in Kultur genommen und davon eine ganze Reihe von Rassen gezüchtet, die

sich hauptsächlich nach Form und Eigenschaften der Eicheln von einander unterscheiden. Die Bäume werden aber in keiner Weise gepflegt, weder gepfropft noch geschnitten, noch gedüngt. Auch das Holz ist wegen seiner grossen Härte geschätzt, kernfaule Bäume sieht man selten. Auf dem von uns besuchten grossen Kabylenmarkt bei Fort National wurden deren Eicheln in grossen Säcken feilgeboten.

Neben der Bedeutung eines Fruchtbaumes spielt bei *Quercus Ilex* L. v. *Ballota* Desf. aber auch seine Natur als Waldbaum eine sehr wichtige Rolle, oft bedeckt er weithin die Abhänge der Berge und zwar bald als stattlicher Hochwald, bald wieder als nur 4—6 m hoher Niederwald. Die Rinde wird auf Gerberlohe verarbeitet, das Holz liefert Brennmaterial und Holzkohle. Die Umtriebszeit solcher Niederwälder ist kurz. Die Entrindung wird von den Eingeborenen oft in sehr unzweckmässiger Weise durchgeführt, so dass die Bäume eingehen. Unter ungünstigen Verhältnissen neigt er in hohen Grad zur Verbuschung. In dieser Form findet er sich besonders in den höheren Lagen des Saharaatlas. Indem die dunkelgrünen, dichten, selten über zwei bis drei Meter hohen Büsche, gewöhnlich 3—10 und noch mehr Meter von einander abstehen, erscheinen solche Berge aus einiger Entfernung wie das Fell eines Panters gefleckt.[1]) Auf dem Gipfel des Ras Chergui bei Ain-Sefra fanden wir ihn bei einer Meereshöhe von etwas über 2000 m noch in meterhohen Büschen.

Ob Blida lernten wir am 25. März am Weg zur Glacière einen Steineichenwald kennen. Der Aufstieg führte uns durch folgende Vegetationsstufen:

a) Kulturlandschaft von Blida (250—450 m). Blida (260 m), am Südrand der fruchtbaren Mididja[2]) gelegen, befindet sich mitten in einer reichen Gartenlandschaft. Ausgedehnte, unabsehbare Rebenfelder, gewaltige Getreidefluren, Orangenkulturen, die zum Windschutz von Zypressen umgeben sind, Obsthaine, Lupinenfelder und Gemüsegärten wechseln in ununterbrochener Reihenfolge miteinander ab. Die Mandeln haben bereits reichlich junge Früchte angesetzt, die Aprikosen stehen in voller Blüte und längs des Bergsaums ziehen sich meilenweit die Olivenwälder hin. Viel Sorgfalt wird auch auf die Feigen- und Pflaumenkultur (*Prunus insititia* L.) gelegt; die Feigengärten sind

---

[1]) Siehe Tafel XVIII M. Rikli, C. Schröter, A. G. Tansley in Schenck und Karsten, „Vegetationsbilder", Reihe X (1912), Heft 2/3. Buschsteppe am Djebel Mekter im Sahara-Atlas.

[2]) Die Mididja ist eine reichbewässerte Ebene, die sich zwischen dem Küstengebirge und dem Tellatlas südlich von Algier in einer wechselnden Breite von 10—15 km von Westsüdwest nach Ostnordost über mehr als 90 km erstreckt, und somit einen Flächenraum von ca. 1300 km² umfasst (Kt. Aargau = 1404 km²).

zumeist von Mauern umgeben. Hin und wieder sieht man auf dem Trockenland knorrige Ceratonien. Unser Weg steigt allmählich an, soweit die Kulturen reichen, ist er von Gebüsch und Naturhecken begleitet: Lorbeer, *Crataegus monogyna* Jacq., *Opuntia Ficus Indica* Haw., z. T. in einer stachellosen Form, die verfüttert wird, *Calycotome spinosa* Lam., der sommergrüne *Zizyphus vulgaris* L., *Pistacia, Sambucus nigra* L., *Prunus avium* L. völlig wild und stachlige Acacien sind deren wichtigste Bestandteile. Als Schlingpflanzen durchziehen das Gebüsch: *Clematis cirrhosa* L., *Rosa sempervirens* L. und *Rubia peregrina* L. Im Schutz der Hecken wuchert *Arum italicum* L., *Asplenium Adiantum nigrum* L., *Cyclamen africanum* Boiss. et Reut., *Parietaria officinalis* L. und *Veronica cymbalaria* L. Mehr und mehr weitet sich der Blick auf die Fruchtebene von Blida und die darin zerstreuten zahlreichen Ortschaften und Einzelhöfe.

b) Garigues und Felsenheide (450—550 m) in dürftiger Ausbildung und nur in einer verhältnismässig schmalen Zone, etwas besser in den das Gebirge durchschneidenden Schluchten entwickelt. Hauptbestandteile sind: *Calycotome, Daphne Gnidium* L., *Pistacia, Lavandula Stoechas* L., *Rhamnus alaternus* L., *Genista tricuspidata* Desf., *Quercus Ballota* Desf. in kleiner Buschform reichlich. *Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link ist häufig.

Begleitpflanzen dieser Garigues und z. T. auch noch der folgenden Ampelodesmosformation sind:

Asplenium Adiantum nigrum L.
Arum italicum L.
Arisarum vulgare Targ. Tozz.
Allium triquetrum L.
Scilla peruviana L. (fol.)
Gladiolus segetum Gawl.
Ficaria calthaefolia L., Wegrand.
Urtica dioïca L., Wegrand.
U. membranacea Poir., Wegrand.
Umbilicus horizontalis Guss.
Matthiola lunata DC.
Brassica amplexicaulis Coss.
Thapsia garganica L., sehr giftig.
Convolvulus althaeoides L.
Cynoglossum cheirifolium L.
Solenanthus lanatus DC.
Linaria reflexa Desf.
Phlomis Bovei de Noë (fol.)
Thymus algeriensis Boiss. et Reut.
Teucrium pseudo-chamaepitys L.
Fedia cornucopiae L.
Hyoseris radicata L.
Filago germanica L.

c) Ampelodesmosformation. Die Ampelodesmosformation (Textfig. 3 und Tafel VIII) umfasst einen breiten, die Höhenlage von ca. 550—1030 m einnehmenden Gürtel. An ihrer Stelle herrschten einst Wälder, die durch Abholzung, Raubbau und Brände zerstört worden sind, mithin ist dieselbe als eine durchaus sekundäre Vergesellschaftung zu betrachten.

Wenn im ersten Frühling die Periode der heftigen Regengüsse eintritt, so vermag der Boden das Wasser nicht festzuhalten, es fliesst dasselbe vielmehr sofort ab. Das sind die Zeiten der Erosion, daher ist der ganze Abhang von zahlreichen, tief eingeschnittenen, z. T. beinahe cañonartigen Rinnen durchzogen (Tafel VIII). In ihnen sieht man Oleanderbüsche. Für den ehemaligen Wald sprechen der stellenweise reichlich vorhandene Humusboden, ferner Reste des einstigen macchienartigen Unterholzes, die allerdings infolge der starken Beweidung vielfach in sehr ausgeprägten Verbissformen auftreten und das öftere, reichlichere Vorkommen von *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. Den grössten Teil des Jahres herrscht bei intensiver Insolation grösste Trockenheit, überall tritt der nackte z. T. steinige Boden zutage. Leitpflanze ist der Diss [*Ampelodesmos tenax* (Vahl) Link], der in einzelnen,



Phot. G. Tansley, Cambridge.

Fig. 3. Ampelodesmos-Association ob Blida, am Wege zur Glacière.

über die Abhänge in grosser Menge zerstreuten, stattlichen Blattbüscheln auftritt. Aus ihrer Mitte brechen im Mai die bis 3 m hohen Halme mit ihren nickenden Rispen hervor. Die jungen Blätter werden mit der Sichel geschnitten und verfüttert, die alten dagegen wie diejenigen des Espartograses verwendet.

Die Begleitflora ist nicht wesentlich verschieden von derjenigen der soeben erörterten Garigues. Häufig sieht man Büsche von *Quercus Ballota* Desf. und die saftigen Blattbüschel des Asphodill.

d) Niederwald von Quercus Ilex L. v. *Ballota* Desf. 1030—1350 m; vereinzelt erreicht der Baum noch 1500 m. Bei 1030 m betritt man den Steineichenwald. An seinem unteren Rande stehen einige angepflanzte Zedern und Kastanien. Es ist ein beinahe reiner Niederwald, die Bäume erreichen meistens nur eine Höhe von 3,5—6 m. Andere Holzarten sind ganz spärlich eingesprengt, so sieht man hin

und wieder eine Zeder, von ca. 1250 m werden sie häufiger, oder man begegnet als Seltenheit einer Kastanie und einigen wilden Kirschbäumen (*Prunus avium* L.) Bald schliessen die Bäume dicht an einander, bald ist der Wald lückenhaft, in einzelne Baumgruppen aufgelöst; so entstehen Lichtungen, die jeweilen einen kurzen Rasen tragen. Von etwa 1150 m traten (25. März) in schattigen Lagen die ersten vereinzelten Schneeflecken auf. Die Begleitflora ist entsprechend der frühen Jahreszeit und der relativ hohen Lage noch sehr zurück, unsere Aufzählung kann daher keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Es sind folgende Bestandteile zu unterscheiden:

α) Macchien- und Gariguespflanzen, sie sind meistens immergrün:

Ruscus aculeatus L.
Cistus salviifolius L.
Calycotome spinosa Lam.
Cytisus triflorus L'Hérit, reichlich.
Genista tricuspidata Desf.
Daphne Gnidium L.
Teucrium pseudo-scorodonia Desf.

Und als Lianen *Aristolochia altissima* Desf., sowie *Lonicera etrusca* Savi.

β) Kleinere, meistens der Felsenheide entstammende Arten z. T. Therophyten.

Selaginella denticulata (L.) Link
Lagurus ovatus L. ⊙
Ampelodesmos tenax (Vahl) Link
Parietaria mauritanica Dur. ⊙
Sedum coeruleum Vahl ⊙
Umbilicus horizontalis Guss.
Carlina corymbosa L.
Anthemis pedunculata Desf.
Hyoseris radicata L.
Leucanthemum glabrum B. R. ⊙
Senecio leucanthemifolius Poir. ⊙
Seriola laevigata Desf.

γ) Montane Arten: z. T. endemisch.

Festuca atlantica Duv. Jouve, Hauptrasenbildner.
Cynosurus Balansae Coss.
Romulea Bulbocodium Seb. et Maur., ist immer diözisch.
Gagea foliosa Röm. et Sch.
Ranunculus rupestris Guss.
Viola Munbyana Boiss. Reut. v. *gracilis* Batt.
Cerastium pumilum Curt.
Arabis albida Stev.
A. pubescens Poiret.
Ptychotis atlantica Coss. (fol.)
Crambe reniformis Desf.
Rumex tuberosus L.
Sedum amplexicaule DC.
Saxifraga atlantica Boiss.
S. globulifera Desf.
Bellis silvestris Cyrillo v. *velutina* Pomel

δ) Arten von vorwiegend nordischer Verbreitung, zum grösseren Teil im Tellatlas ihre Südgrenze erreichend.

Dactylis glomerata L., schmächtig, xerophytisch ausgebildet.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.
Erophila verna (L.) E. Mey.
Sanicula europaea L., sehr selten.
Sedum album L.
Rosa canina L.
Crataegus monogyna Jacq.
Prunus avium L.
P. insititia L.
Lamium amplexicaule L.

ε) Pflanzen, die von Arten von vorwiegend nördlicher Verbreitung abzuleiten sind:

Salix pedicellata Desf. aus der Capreagruppe, südmediterran.
Viola odorata L. v. *atlantica* Pom., eine montane Pflanze.
Daucus grandiflorus Desf., nächstverwandt mit D. *Carota* L.
Silene mellifera B. R. ist abzuleiten von S. *italica* L.
Rubus discolor Weihe, gehört zum Formenkreis d. *R. fruticosus* L.
Satureia plumosa LK. der *Satureia vulgaris* (L.) Fritsch nächststehend.

So umfasst mithin die Begleitflora des Steineichenwaldes eine Mischung von Pflanzen verschiedenster Vergesellschaftungen und recht differenter pflanzengeographischer Elemente.

10. Der Zedernwald. (*Cedrus Libani* Barr. v. *atlantica Mannetti*). (Tafel IX—XI.)

Im grössten Teil des Tellatlas bildet *Quercus Ilex* L. v. *Ballota* Desf. die obere Wald- und Baumgrenze, doch gibt es einige höhere Gebirgsstöcke, wo über dem Steineichenwald auch noch die Zeder auftritt, so im Djebel Aurès, im Hodna- und Bellezmamassiv, im Djebel Babor, in der Djurdjura der Grande Kabylie, am Sidi Abd-ed-Kâder ob Blida und im Teniet-el-Hâad (Ouarsenis) südlich von Affreville. Das gesamte Zedernareal Algeriens soll 35,000 Hektaren umfassen, davon entfallen über Dreiviertel auf die Provinz Constantine und nur ein schwaches Viertel auf die Provinz Algier. Oran hat keine Zedernwälder, wohl aber wieder Marokko, wo die Zeder im Riff, südlich von Tetuan und wahrscheinlich auch im hohen Atlas, südwestlich von Fez vorkommt.

Das grösste zusammenhängende Zederngebiet ist der Forêt de Bellezma, westlich von Batna. Mit 14 000 Hektaren umfasst derselbe allein 40% sämtlicher Zedernwaldungen Algeriens.

Die untere Grenze der Zedernbestände liegt auf der Nordseite zwischen 1300 und 1200 m, in Südlage dagegen schon bei 1400 m. Die obere Grenze wird meistens bereits mit 1800 m erreicht, doch wird der Baum in einzelnen Gruppen oder Individuen gelegentlich

bis über 2000 m angetroffen. Die Zeder scheint das Kalkgebirge zu bevorzugen; im Teniet-el-Hâad stockt sie zwar auf Sandsteingebirge, aber in geringer Tiefe treten daselbst kalkhaltige Mergelschichten auf.

Auch am Sidi-Abd-el-Kâder folgt auf den geschilderten Steineichenwald der Zederngürtel, welcher die obersten Lagen des Tellatlas südlich von Blida einnimmt. In einer Meereshöhe von ca. 1250 m stehen die ersten vereinzelten Zedern im Steineichenniederwald, bald nimmt ihre Zahl rasch zu, so dass sie zwischen 1400 und 1500 m zur herrschenden Holzart geworden sind. In jüngeren Jahren erhebt sich die Zeder mit kerzengeradem schlankem Stamme zu einer Höhe von 20 bis 30 m. Die Krone ist von vollendeter Regelmässigkeit. Indem die Äste sich nach oben ganz allmählich verkürzen, erinnert der Baum in diesem Entwicklungsstadium sehr an die Fichte. Ist das Höhenwachstum in der Hauptsache abgeschlossen, so ändert der Baum seine ganze Physiognomie: der ursprünglich spitze Gipfel neigt sich zur Seite und breitet sich schirmförmig aus, einzelne Äste gehen ein, andere gelangen zu besonders kräftiger Entwicklung und wachsen horizontal aus, so erhält der alternde Baum einen etagenartigen Aufbau von eigenartiger, kraftvoller Schönheit, die den Wanderer immer aufs neue fesselt. Innerhalb des erörterten Bauplanes erweist sich aber die Möglichkeit individueller Abweichungen als sehr gross; die geradezu unerschöpfliche Formenmannigfaltigkeit gestaltet die Wanderung durch die herrlichen Zedernwaldungen zu einem aussergewöhnlichen Naturgenuss. An anderer Stelle habe ich alte Zedern mit Wetterarven verglichen. Der Vergleich ist nach verschiedener Hinsicht zutreffend. Das dunkle, düstere, öfters ins Bläuliche spielende Nadelwerk, das langsame Wachstum, die laubholzartigen, oft mehrgipfligen Wuchsformen, die Schattenbedürftigkeit des Nachwuchses ist beiden Holzarten eigen. Auch die Standortsverhältnisse gleichen derjenigen der Arve, sie besiedelt mit Vorliebe steinig-felsigen Boden windoffener Gratlagen oder Felsköpfe; silhouettenartig heben sich alsdann die charaktervollen, urwüchsigen Gestalten vom tiefblauen Firmament ab. Zwischen den Bäumen ergeben sich prächtige Ausblicke auf die Fruchtbecken der Niederung oder auf die monotone Gebirgslandschaft des höheren Tellatlas, die sich in ihrem regelmässigen Aufbau von unserer hohen Warte aus wie ein in gewaltiger Dünung begriffenes, plötzlich erstarrtes Meer ausnimmt. Nicht selten bildet die Zeder typische Windformen. Wie die Arve in den Alpen, so ist die Zeder im Tellatlas die am höchsten ansteigende Holzart. Auf der Nordseite des Piz d'Haïzer im Djurdjuragebirge wird sie einzeln noch bei

2164 m angetroffen. Wo der Zedernwald ganze Abhänge bedeckt, da erhalten die Bestände infolge des lichten Standes und der individuellen Ausbildung jedes einzelnen Exemplares einen vornehmen Parkcharakter.

Wo Weidevieh und Mensch nur schwer zukommen, da stehen in unzugänglichen Felslagen die schönsten Bäume; in der Nachbarschaft der Weideplätze nomadisierender Bergstämme oder an begangenen Saumpfaden sind sie dagegen meistens stark verwüstet. Oft sind die Waldungen überständig, so dass die Zahl der Baumleichen das lebende Holz sogar übertrifft. Das ist besonders im Djebel Aurès der Fall, wo ganze Waldungen im Eingehen begriffen sind. Eine sechsjährige Dürreperiode (1875—1881) wird von der Forstverwaltung für den Zustand dieser Wälder verantwortlich gemacht.

Berühmt sind einige Zedern im Wald von Teniet-el-Hâad durch ihre gewaltigen Dimensionen geworden. Einzelne Bäume sollen eine Höhe bis zu 38 m erreichen. La „Sultane" hat nach J. A. Battandier und L. Trabut einen Stammumfang von 7 m. H. Hagen gibt sogar in Brusthöhe einen Stammumfang bis zu 7,9 m an. Ob Blida gibt es keine solchen Riesen. Ein besonders schönes, gleichmässig ausgebildetes Exemplar hatte bei 1550 m in Brusthöhe einen Umfang von 3,25 m. Das Alter der grössten Bäume ist schwer festzustellen, durch Zählung der Jahresringe hat man an einem Strunk von 1,8 m Durchmesser ein Alter von 310 Jahren festgestellt.

Die Zeder ist ein Herbstblütler, ihre Kätzchen verstäuben meistens im Oktober. Die Zapfenreife dauert zwei Jahre, daher kann man am gleichen Baum gleichzeitig drei Zapfengenerationen beobachten.

Von den drei Zedernarten gehören zwei Asien an. Von Osten ist die Zeder wohl auch in die Atlasländer eingewandert. Ausser im Himalaja ist die Gattung *Cedrus* auch in Vorderasien vertreten, und zwar im Libanon, in den Gebirgen Kleinasiens und auf der Insel Zypern. In jedem der drei Zentren zeigt die Art das Bestreben zur Lokalrassenbildung, am ausgesprochensten trifft dies im vorderasiatischen Gebiet zu. Die Unterschiede beziehen sich hauptsächlich auf Konsistenz und Grösse der Nadeln. Nach Westen nimmt die Nadellänge beständig ab, damit wird das Laub steifer. *Cedrus atlantica* Mannetti hat die steifsten und kürzesten (1,2—1,5 cm) Nadeln; auch sollen die Zapfen etwas kleiner und mehr walzenförmig sein als bei den asiatischen Zedern. Wegen der gegenseitigen engen Beziehungen der drei Zedern neigen einzelne Autoren dazu, nur eine Gesamtart anzunehmen, die in mehrere Unter- oder Abarten und Lokalrassen zerfällt.

Wenig bekannt sind immer noch die klimatischen Lebensbedingungen der Zeder im algerischen Hochgebirge. Ständige meteorologische Stationen gibt es im Gebiet noch keine. Doch dürfte das

Klima ziemlich kontinental sein. Die Regenzeit fällt in das Frühjahr und bringt oft ergiebige Regengüsse und reichlichen Schneefall. Schnee liegt im Zedernwald oft bis Anfang oder gar Mitte April; im Sommer folgt alsdann eine sehr lange Trockenperiode bei intensiver Insolation und ziemlich hoher Temperatur. Starke tägliche Temperaturschwankungen gehören besonders im Sommer zur Regel; Fröste kommen noch im Mai vor. Im Winter aber muss der Baum Temperaturen bis zu — 15° C. ertragen können.

Im Zedernwald treten die begleitenden Holzarten meistens stark zurück; besonders in den höheren Lagen trifft man gewöhnlich nahezu reinen Zedernwald. In den unteren Lagen herrscht der Mischwald mit *Quercus Ilex* L. v. *Ballota* Desf., doch ist die Übergangszone zwischen diesen beiden bestandbildenden Holzarten meistens ziemlich schmal. In den höheren Teilen des Teniet-el-Hàad folgt alsdann die laubwechselnde *Quercus Mirbeckii* Dur. Nach H. B. Hagen begleitet sie die Zeder in einzelnen Exemplaren bis zu den Gipfeln der Berge, doch vermag sie neben derselben nirgends eine grössere Bedeutung zu erlangen. Im Baborgebirge ist den Zedernwaldungen ein anderer interessanter Baum eingesprengt, *Abies numidica* de Lannoy, eine aussterbende, spezifisch-algerische Holzart, nächst verwandt mit der südspanischen Igeltanne (*Abies Pinsapo* Boiss.). Nach L. Trabut (1889) steht sie jedoch in näherer Verwandtschaft mit der orientalischen *A. cilicica* Ant. u. Kotschy. Die 1906 in den Bergen südlich von Tetuan entdeckte *A. maroccana* Trabut vermittelt sowohl pflanzengeographisch als auch in ihren Raumverhältnissen den Übergang zur südspanischen Art. Wie die Zeder, so weist auch diese Holzart mithin auf den Osten, denn Griechenland und Vorderasiens Gebirgswelt besitzen noch mehrere weitere Abiesarten. Von anderen Holzarten bemerkten wir im Zedernwald ob der Glacière von Blida noch den Wacholder (*Juniperus communis* L.), die Eibe (*Taxus baccata* L.), die Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.), einen Ahorn (*Acer obtusatum* Willd.), die Felsbirne (*Amelanchier ovalis* Medikus), die Mehlbeere (*Sorbus Aria* [L.] Crantz.) Doch alle diese Arten treten nur vereinzelt auf, meist nur in wenigen zerstreuten Individuen. Den Jungwuchs fanden wir, wenigstens stellenweise, reichlich und in recht befriedigender Entwicklung; auch H. B. Hagen erwähnt vom Teniet-el-Hàad das Vorhandensein „reichlichen Nachwuchses in den verschiedensten Altersstufen."

Entsprechend der offenen Bestockung des Zedernwaldes ist eine reiche Unterflora vorhanden; sie bedeckt den Boden mit einem dichten grünen Pflanzenteppich. Einer der wichtigsten Rasenbildner ist *Festuca atlantica* Duv. Jouv. Doch zur Zeit unseres Besuches sind im

Wald noch überall grosse Schneeflecken vorhanden und die Vegetation noch kaum erwacht. Den Crocus unserer Alpen vertritt die zierlich, zart rosarote *Romulea Bulbocodium* Seb. et Maur., *Primula vulgaris* Huds. v. *atlantica* breitet an feuchten Orten ihre grossen schwefelgelben Blüten aus. Später wird der Blütenschmuck reicher, mancherlei Orchideen sind häufig. Neben *Ophrys subfusca* Murbeck sammelte H. B. Hagen im Zedernwald von Teniet-el-Hâad auch noch *Orchis papilionaceus* L., *O. lacteus* Poiret und die sonst nur noch von Sizilien bekannte *O. Markusii* Tenore.; dazu gesellten sich die zart gelbe, rotgestreifte *Tulipa Celsiana* Vent. (= *australis* Link) und das zierlichblaublütige *Endymium cedretorum* Pomel. Überhaupt ist die grosse Zahl von Knollen- und Zwiebelpflanzen für die Bodenflora des Zedernwaldes bezeichnend; dasselbe beobachtete Th. Kotschy in den Zedernwäldern am Libanon. Hagen macht darauf aufmerksam, dass auch unter den Dikotyledonen viele Arten der Frühlingsflora durch unterirdische Speicherorgane ausgezeichnet sind, so: *Ranunculus flabellatus* Desf., *Geranium malvaeflorum* Boiss. et Reut., *Smyrnium rotundifolium* L. und *Valeriana tuberosa L.* Vereinzelt dringen auch einzelne Bestandteile der Macchien, Garigues und Felsenheide der Niederungsflora bis in den Zedernwald; so haben wir ob Blida, noch bis gegen 1500 m bemerkt: *Juniperus Oxycedrus* L., *Asphodelus microcarpus* Viv., *Ruscus aculeatus* L., *Cistus salviifolius* L., *Daphne Gnidium* L. und *Cytisus triflorus* l'Hérit.; und als Liane durchzieht *Lonicera etrusca* Savi das Gebüsch.

Zur Vervollständigung der Liste geben wir endlich auch noch diejenigen Arten, welche wir entweder nicht oder doch nur ganz vereinzelt in Blüte fanden und deren Identifizierung wir der Güte unserer Kollegen Prof. J. A. Battandier und L. Trabut verdanken:

Allium chamaemoly L.
Biarum Bovei Blume
Scilla peruviana L.
Orchis provincialis Balbis
Poa bulbosa L.
Viola odorata L.
V. Munbyana R. Br.
Ranunculus rupestris Guss.
Geranium malvaeflorum Boiss. et Reut.
Alyssum granatense Boiss. et Reut.
Arabis albida Stev.
Diplotaxis virgata DC.
Draba hispanica Boiss.
Erophila verna J. Mey.
Saxifraga globulifera Desf.
Sedum dasyphyllum L.
S. villosum L.
Alchemilla arvensis Scop.
Rumex tuberosus L., gemein.
Helianthemum nummularium. (L.) Miller v. *Fontanesi* Boiss.
Lamium amplexicaule L.
Origanum floribundum Munb.
Bellis silvestris var. *atlantica* Boiss. et Reut.
Carlina corymbosa L.
Millina leontodoides Cass.
Taraxacum obovatum DC.

Ein etwas abweichendes Verhalten zeigt die Begleitflora von *Cedrus atlantica* Mann. auf den breiten Bergrücken der Gipfellagen (ca. 1580—1600 m). Im sehr stark gelichteten Wald und auf den waldlosen Weideflächen bedecken, gleich grossen Maulwurfshügeln, die grossen kompakten Polster des stacheligen *Bupleurum spinosum* L. f. (Tafel XI) grosse Flächen. Diese Polster werden über meterlang und 20—40 cm hoch. Physiognomisch ganz ähnliche Vergesellschaftungen kommen in andern Zedernbezirken zustande durch *Juniperus montana* Ait., *Berberis hispanica* Boiss. et Reut. und durch *Prunus prostrata* Lab. (Djurdjura, Mouzaïa, Bou-Zegza).

Die Begleitflora der Zedernwaldungen besitzt somit einen ausgesprochenen Mischcharakter. Neben zahlreichen Bergpflanzen stehen Vertreter der Niederungsflora. Pflanzengeographisch fällt das Auftreten zahlreicher borealer Typen (*Sorbus Aria* [L.] Crantz, *Amelanchier ovalis* Medikus, *Viola odorata* L., *Juniperus montana* Ait., *Taxus*, die zumeist hier ihre Südgrenze erreichen, auf; dazu gesellen sich viele circummediterrane Arten der Niederungsflora: *Juniperus Oxycedrus* L., *Asphodelus*, *Cytisus triflorus* l'Hérit., *Daphne Gnidium* L. Zu den südmediterranen Bergpflanzen gehört: *Millina leontodoides* Cass., ebenso *Prunus prostrata* Lab. und *Berberis hispanica* Boiss. et Reut.; beide letztern Arten sind wohl von borealen Stammpflanzen abzuleiten. Iberisch-mauritanisch sind: *Alyssum granatense* Boiss. und *Bupleurum spinosum* L. (auch auf Korsika). Auf den Osten weisen: *Arabis albida* Stev., eine ostmediterrane Gebirgspflanze; dahin sind, wie bereits betont, auch die Zeder und die numidische Tanne zu zählen. Endlich finden sich im Zederngürtel eine Reihe atlassische Endemismen: *Festuca atlantica* Duv. Jouv. *Endymium cedretorum* Pomel, *Viola Munbyana* Boiss. et Reut., *Helianthemum Fontanesi* Boiss. et Reut.

Neben den Kindern Floras, die im Atlas heimatberechtigt sind, treffen sich somit im Zedernwald nordische, westliche und östliche Typen. Auffallend ist, dass eine südliche Einwanderung ganz ausgeblieben zu sein scheint; selbst die nahen Hochsteppen Inneralgeriens mit ihrer bezeichnenden Pflanzenwelt haben keine einzige Art geliefert. Es sind wohl die bedeutend reicheren Niederschläge der höheren Stufen des Tellatlas, die dem Eindringen der benachbarten Steppen- und Wüstenelemente das Eindringen in diesen Florenbezirk unmöglich gemacht haben.

VII. Das inneralgerische Hochland.

Am Nachmittag des 30. März 1910 verlassen wir Oran. Die Bahn soll uns nun nach den Steppenwüsten des inneralgerischen Hochlandes, nach dem Sahara-Atlas und dem Nordrande der grossen Wüste führen.

Es herrscht Regenstimmung, die Wolken hängen tief und die Sonne macht verzweifelte Anstrengungen, um ihre Herrscherrolle nicht einzubüssen. Doch die Erde dürstet nach Wasser; da dieses Jahr die Winterregen sehr spärlich ausgefallen sind, wäre für das Land eine nachträgliche Regenperiode von unschätzbarem Werte.

Nächst Oran ist das Land noch gut bebaut. Saftig-grüne Saat- und trostlos einförmige Rebenfelder bedecken grosse Flächen. Die Erde ist von lebhaft rotbrauner Färbung und der Roggen schon nahezu schnittreif. An der kleinen Sebka sieht man einen stattlichen Trupp zart roter Flamingos. Schon nach wenigen Kilometern Bahnfahrt scheint die weite Ebene fast unbewohnt. Umgeben von einigen, noch ganz kahlen Feigenbäumen, von Gruppen von Ölbäumen und einem kleinen Haferfeld, sieht man noch hin und wieder ein einzelnes steinernes, äusserst primitives Häuschen. Das ist alles. Und wie das Kulturland mehr und mehr zurücktritt, so beanspruchen besonders die Garigues immer grössere Flächen: goldgelb blühende *Calycotome*, sparrige Sträucher von *Pistacia Lentiscus* L., die steifen Blattbüschel der Zwergpalme sind die tonangebenden Gestalten. Die Dämmerung ist nur von kurzer Dauer; aus dem tiefroten, wasserziehenden Gewölk grüsst noch ein letzter Sonnenstrahl, und die Nacht ist da.

Beim Morgengrauen des folgenden Tages befinden wir uns bereits in einer Meereshöhe von 988 m, in El Kreider, mitten im algerischen Hochland und damit in einer ganz anders gearteten Landschaft. Zur Tertiärzeit ist das von Tafaraoua (1150 m) bis Mékalis (1314 m) etwa 140 km breite Gebiet viel weniger stark gefaltet worden als die nördlichen und südlichen Randzonen, die gegen das mediterrane Küstengebiet und gegen die Wüste abfallen. Diese gewaltige Depression wurde im Verlauf der Zeiten vom Schutt der Abbauprodukte der beiden Gebirge mehr und mehr ausgefüllt, so dass auf diese Weise eine unabsehbare, äusserst einförmige Hochfläche entstanden ist. Aus der pliocänen und diluvial-alluvialen Aufschüttungsebene ragen immerhin noch einige kleinere Inselgebirge hervor und erheben sich etwa 400—600 m über ihre Umgebung. Es sind die Reste des einst wechselvolleren Reliefs. Der Djebel Antar (1720 m) bei Mécheria (1160 m) und weiter im Süden der Djebel Malha (= Salzberg) sind zwei

solcher Gebirgsketten, die sich scheinbar ganz unvermittelt aus dem völlig flachen Hochland erheben. Der Djebel Morghard (2136 m) und der Djebel d'Aïssa (225 km von Oran) erscheinen schon mehr als nach NNO. abgeirrte Äste des in den höheren Erhebungen z. Zt. noch mit Schnee bedeckten Sahara-Atlas. Zwischen diesen beiden Gebirgszügen erstreckt sich eine 10 bis 15 km breite Bucht der Aufschüttungsebene. Sie senkt sich allmählich zum Becken von Aïn-Sefra (1090 m). Dieser gegebenen Linie folgt die Bahn, um so durch eine Lücke des Sahara-Atlas den Nordrand der Wüste zu erreichen.

Von der Gegend von Tuggur im östlichen Marokko, wo der Hohe Atlas sich in den nördlichen Tellatlas und den südlichen Sahara-Atlas gabelt, senkt sich das Hochland allmählich nach Osten, um nach reichlich 1100 km bei Aïn-Beida, im Osten von Batna sein Ende zu erreichen. In Marokko besitzt dasselbe eine mittlere Erhebung von 1200—1300 m, in der Provinz Oran 800—1000 m, in der Provinz Algier 400 m (Chott Hodna) und im östlichen Constantine nur noch 320 m (Guérah el Tharf). Die Breite wechselt von ca. 40 km im Osten bis gegen 200 km im zentralen Teil (Geryville—Tiaret).

Eine Reihe seichter Seen, die sog. Chotts, bezeichnen die tiefsten Stellen des inneralgerischen Hochlandes, ihr Wasserstand ist sehr schwankend. Nur die Randpartien werden regelmässig entwässert, sei es durch enge Schluchten zum Mittelmeer, sei es zwischen den Gebirgsstöcken des Sahara-Atlas zur Grossen Wüste, wo sich ihre Wasser auch nach ausgiebigen Winterregen verhältnismässig rasch verlieren. Der grösste Teil dieses Binnenlandes ist abflussloses Gebiet. Zur Regenzeit sind grosse Strecken überschwemmt, aber während der langen, heissen Trockenperiode verdunstet fast alles Wasser; eine blendend weisse Salzkruste bezeichnet dann die Lage der ephemeren Wasserflächen. Über der erhitzten Hochebene ist die Luft nun in zitternder Bewegung und die Fata morgana zaubert dem erschöpften Wanderer allerlei verlockende Trugbilder vor. Dass dieses Phänomen bereits oft schon im Frühling wahrnehmbar ist, davon konnten wir uns durch eigene Anschauung überzeugen. Als wir auf der Rückreise vom Süden am 8. April auf dem Fort von El-Kreider vom Kommandanten des Platzes und von seinem Offizierskorps aufs gastfreundlichste empfangen worden waren und zu einer Rundschau den auf einer Anhöhe gebauten Turm bestiegen, da sahen wir rings um uns grosse, spiegelnde, buchtenreiche Seen, herrliche Oasen, Ortschaften und Kamelherden, die sich dann aber bei unserer mehrstündigen Exkursion in die Umgebung als Trugbilder erwiesen.

Der Boden ist meist mehr oder weniger reichlich salz- oder gipshaltig und daher unfruchtbar. Nur ganz lokal sind, durch Nutzbar-

machung des Grundwassers, Kulturflächen geschaffen worden; sie stehen im Dienst des Getreidebaues. Grosse Schaf- und Kamelherden beweiden die Hochsteppen. Die wichtigste Nutzniessung gewährt aber der Export des Halfagrases, der einem jährlichen Wert von ca. 10 Millionen Franken entspricht.

Das Klima ist sehr kontinental. Harte Winter mit reichlichen Schneefällen stehen in starkem Gegensatz zum heissen, dürren Sommer. Aber auch die tägliche Wärmeschwankung ist sehr bedeutend. Infolge des beinahe immer wolkenlosen Himmels ist die nächtliche Wärmeausstrahlung gewaltig. Während in Oran die mittlere tägliche Temperaturdifferenz *7,2° C.* beträgt (14,6—7,4° C.), erreicht sie in Géryville 12,7° C. (10,5—2,2° C.) und in Laghouat 13,3° C. (14,1—0,8° C.) Die entsprechenden Zahlen für den Monat Juli sind: Oran 7,7° C. (28,1—20,4° C), Géryville 19,7° C. (35,9—16,2° C.) und Laghouat 19,5° C. (38,2—18,8° C.). C. Angst berechnet für die Temperatur im Meeresniveau im Litoralgebiet eine mittlere tägliche Amplitude von 7,9° C., für die Hochfläche beträgt dieselbe 15,6° C., also beinahe das doppelte. Auch die relative Luftfeuchtigkeit ist sehr niedrig, ganz besonders im Sommer. Die jährliche Niederschlagsmenge bleibt meistens unter 400 mm, Laghouat hat 188 mm, Géryville 350 mm. Am Nordrand der Sahara verläuft die Isohyete von 200 mm. Kein Teil ist völlig regenlos, doch gibt es gelegentlich Jahre ohne Niederschlag.

Diese Verhältnisse bedingen ein durchaus baumfeindliches Klima. Abgesehen von einzelnen Mulden mit hohem Grundwasserstande ist der Boden im Hochsommer, selbst in tieferen Schichten, so ausgetrocknet, dass die spärliche Feuchtigkeit den anspruchsvolleren, an die Wasserökonomie höhere Anforderungen stellenden Holzpflanzen nicht mehr zu genügen vermag. H. B. Hagen betont mit Recht, dass die Gehölzfeindlichkeit des Klimas durch die ausserordentliche Lufttrockenheit des Sommers und die niederen Wintertemperaturen noch verstärkt wird. So trifft man Holzwuchs beinahe nur noch in den Randpartien. Chamaerops erreicht seine Südgrenze bei Aïn el Hadjar (1015 m); südlich davon trifft man einzig noch spärliches, kleines Gebüsch von *Quercus Ilex* L. v. *Ballota* Desf. und von *Pistacia Lentiscus* L. Am weitesten dringt *Juniperus Oxycedrus* L. vor, der noch bei *Tafaroua* (1150 m), 206 km südlich von Oran zu sehen ist. Und nach der Durchquerung der gewaltigen Hochsteppe sind es mit Ausschluss von Chamaerops dieselben Arten, die uns mit *Pinus halepensis* Mill. in den höheren Lagen des Sahara-Atlas als Vertreter des Baumwuchses wiederum entgegentreten. Baumlosigkeit ist mithin der erste Charakterzug der inneralgerischen Hochsteppe, trostlose Einförmigkeit in Landschafts- und

Vegetationscharakter die zweite, sich jedem Reisenden sofort aufdrängende Eigentümlichkeit. Zur Monotonie der gewaltigen, unabsehbaren Aufschüttungsebene gesellt sich die Einförmigkeit der Flora. Nur wenige Arten haben in dieses vegetationsfeindliche Gebiet vorzudringen und sich zu halten vermocht. Aber einmal an seine eigenartigen Lebensbedingungen angepasst, fanden sie nur eine beschränkte Zahl von Konkurrenten vor und konnten sich daher massenhaft entwickeln; Raum zur Besiedelung war mehr als reichlich vorhanden. Da die in Konkurrenz tretenden Leitarten aber in ihrer spezifischen Konstitution nicht völlig miteinander übereinstimmten, sondern mehr oder weniger erhebliche Unterschiede aufwiesen, so mussten diese Abweichungen zu einer Sondierung der Areale führen. Bei der Gleichartigkeit des Klimas konnte aber nur die Bodenbeschaffenheit auf die geographische Verteilung der Hauptarten bestimmend einwirken. In der Tat lassen sich einige pflanzengeographische Fazies der Hochsteppe, bedingt durch Verschiedenheiten im Untergrund, unterscheiden.

So gelangt man zur Aufstellung von sechs Steppentypen,[1]) nämlich:

1. Die Halfasteppe (Tafel XIV). — Leitpflanze ist das Halfagras (*Stipa tenacissima* L.) Das Halfa hat hauptsächlich die nach Süden beziehungsweise nach Norden geneigten Randpartien des inneralgerischen Hochlandes besiedelt. Im zentralen Teil ist es viel spärlicher; sein Vorkommen ist daselbst auf die sich aus der Ebene erhebenden Hügel und Gebirgszüge beschränkt; muldenförmige Depressionen werden entschieden gemieden. An den Boden stellt das Halfa zwei Anforderungen: Durchlässigkeit und kiesig-steinige Beschaffenheit. Die Durchlässigkeit des Untergrundes hat ein Auslaugen der Bodensalze, die kiesig-steinige Beschaffenheit ein längeres Andauern der Bodenfeuchtigkeit zur Folge.

Berücksichtigt man das gesamte Verbreitungsareal des Halfagrases und vergleicht damit die Regenkarte dieser Länder, so ergibt sich, dass *Stipa tenacissima* L. nur ausgesprochenen Trockengebieten angehört und dass schon eine jährliche Regenmenge von mehr als 50 cm genügt, um dasselbe von der weiteren Ausbreitung abzuhalten. Anderseits vermag es mit einer jährlichen Niederschlagshöhe von 20 cm auszukommen, ja sogar mit noch weniger; hat doch Laghouat nur 16 cm, und auch der Djebel Gharian südlich von Tripolis wird kaum mehr haben. Das Massenzentrum des Halfaareals liegt innerhalb der Isohyeten von 20 und 40 cm.

Die Halfasteppe ist den offenen, xerophilen Grasfluren zuzuzählen. Das Gras tritt in isolierten, derben Büscheln auf, die

---

[1]) Siehe auch Matthieu et Trabut, Les hauts plateaux oranais.

zwischen sich immer mehr oder weniger grosse Zwischenräume frei lassen. Die Begleitflora ist spärlich, den grössten Anteil beanspruchen rasch vergängliche Therophyten, die mit den ersten Frühjahrsregen erscheinen und bei eintretender Trockenheit wieder verschwinden. Im Mittel werden die Blätter 50—80 cm lang, doch können sie eine Länge von bis 140 cm erreichen; im Grenzgebiet der Wüste sind sie dagegen ausgewachsen gelegentlich wohl auch nur 25 cm lang.

Während der Vegetationsperiode ist das Blatt schön dunkelgrün und flach ausgebreitet; durch eine Drehung der Blattbasis ist die glänzende Blattunterseite nach oben gekehrt. Zur Trockenzeit rollen sich die Blattränder völlig ein, so dass annähernd ein Zylinder zustande kommt; die Farbe wird alsdann graugrün bis weisslich. Die Spreite endigt in eine gelbliche, feine, stechende Spitze. Die eigentümliche, straussfederartige Ligula der Stengelblätter und den ungemein xerophytischen Aufbau der Blattspreiten und ihren Einrollungsmechanismus haben wir in einer früheren Arbeit besprochen und abgebildet.[1])

Die Lebensdauer der Halfablätter beträgt wenigstens zwei Jahre. Die älteren, absterbenden Blätter sind stets von Pilzen befallen; sie verfärben sich grauschwarz und umgeben schützend die jungen Blattanlagen.

Das Halfa ist eine uralte Faserpflanze, die schon von den Karthagern zu Schiffstauen verarbeitet wurde. Die Ernte erfolgt im Frühling und Herbst, vom 1. März bis 1. Juli ist Schonzeit. Das Einernten besorgen zum Teil Privatfirmen, zum Teil erfolgt dasselbe im Gemeinde- oder Staatsbetrieb. Das Konzessionsrecht zur Exploitation wird gewöhnlich mit 10 Cts. per Hektar bezahlt; 100 kg entsprechen je nach der Marktlage einem Wert von 1,5 bis 4 Fr. Ein einzelner Arbeiter vermag im Tag 300—400 kg einzuernten. Das Einernten erfolgt mit einem 40 cm langen Stab, um den der obere Teil des Halfablattes herumgewickelt wird; durch stossweises Reissen werden die Blattspreiten meistens über der Ligula abgegliedert. Auf allen Bahnstationen sahen wir gewaltige Halfavorräte aufgestapelt; wiederholt bekamen wir eine grosse Zahl von Eisenbahnwagen zu sehen, ganz beladen mit Bündeln zusammengepressten Halfas und bereit für den Export. Die Verwendung ist eine dreifache; das ganze Blatt wird zu allerlei Flecht- und Korbwaren verwendet, das zerfaserte Blatt zu Seilen verarbeitet, die grösste Masse aber findet in der Papierfabrikation Verwendung.

---

[1]) Rikli, M., Bot. Reisestudien von der spanischen Riviera mit besonderer Berücksichtigung der Litoralsteppe, mit 12 Tafeln und 11 Textfiguren; Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Bd. 52 (1907) und Separat bei Fäsi & Beer, Zürich.

Das „Halfameer“ des inneralgerischen Hochlandes soll angeblich 5 Millionen Hektaren umfassen. Der Jahres-Export aus Algerien beträgt 80,000—110,000 Tonnen im Wert von reichlich 10 Millionen Franken, doch liesse sich (nach Battandier und Trabut) nach dem weiteren Ausbau des Bahnnetzes in das Halfagebiet die Produktion leicht vervierfachen. In Spanien bedeckt die Halfasteppe zwischen Madrid-Malaga-Valencia grosse Gebiete, ganz besonders in den Provinzen Murcia und Almeria. Der Gesamtertrag ist jedoch zurückgegangen; er beträgt jährlich nur noch 45,000 Tonnen gegenüber dem doppelten Betrag in den Jahren 1868—72. In Marokko trifft man *Stipa tenacissima* L. von den Ufern des Atlantic bei Tanger bis Mogador, bis zum inneren Hochland und den Bergen der nördlichen Abdachung des Hohen Atlas. Die Verwertung ist jedoch sehr unbedeutend, einzig Mogador exportiert pro Jahr 3000–4000 Tonnen Halfa. In Algerien steht, dank der Bahn Oran-Aïn-Sefra, die Provinz Oran an erster Stelle. Das Halfa gedeiht von der Küste bis in die obere Bergstufe des Sahara-Atlas. Bei der Besteigung des Djebel Mekter bei Aïn-Sefra sammelten wir das Halfagras noch bei 1300 m. In der Provinz Algier liegt die Nordgrenze des Halfa-Areals im Tell-Atlas, etwa einer Linie entsprechend, die von Tiaret über Teniet-el-Haâd nach Aumale und les Bibans verläuft. In der Provinz Constantine bedeckt das Halfagras die Abhänge der Berge (z. B. des Djebel Aurès); es bestockt nicht die grossen Hochebenen, wie dies in Oran der Fall war. In Tunesien sind die Bergländer westlich von Kairouan, sowie die Hochflächen der Malmata und Haouïa mit Halfa bestanden. Weiter im Osten findet es sich noch in Tripolitanien bis zum Dschebel Gharian und Djebel Chuchara. Nach Rohlfs lässt es sich nach S. bis zum 30° N. verfolgen.

Von Holzpflanzen findet man in der Halfasteppe noch dürftige Exemplare von *Rosmarinus officinalis* L. und *Globularia alypum* L., sowie *Noaea spinosissima* Moq. und *Atractylis caespitosa* Desf. Über die spärliche Begleitflora haben Matthieu und Trabut (1891) S. 17/18 und Ch. Flahault (1907) S. CXXVI Listen veröffentlicht.

2. Die Drinn-Steppe. — Leitpflanze ist *Aristida pungens* Desf. Bezeichnend ist dieser Typus für Sandböden und Dünengebiete. Die Art erreicht jedoch ihre Hauptverbreitung in der Wüste. Wir haben sie auf den Dünen von Aïn-Sefra kennen gelernt und verweisen daher auf das dort Gesagte (Tafel XVII). Der Drinn hat für diese äusserst ariden Gebiete eine doppelte Bedeutung: er dient dem Kamel als Futterpflanze; mit seinem weitausladenden Wurzelwerk fixiert er den beweglichen Sand. Für den Chott-el-Chergui geben Matthieu,

Trabut und Ch. Flahault als Begleitpflanzen dieser Fazies folgende Arten an:

Scleropoa memphitica Boiss.
Malcolmia parviflora DC. (☉)
M. aegyptica Delile (☉⚇♃)
M. torulosa Boiss. ☉!
Matthiola livida DC. ☉
Sisymbrium Irioides Boiss.
Lepidium subulatum L. (♄)
Muricaria prostrata Desf.
Reseda stricta Pers. ☉⚇♃
Malva aegyptica L. ☉
Erodium glaucophyllum Ait. ♃
Fagonia cretica L. ♄
Ononis angustissima L. v. *polyclada* Murb. ♃
Deverra chlorantha Coss. Dur. ♃
Saccocalyx satureoides Coss. Dur. ♄
Salvia lanigera Poiret ♃
Thymelaea microphylla Coss. Dur. ♄
Artemisia campestris L. ♃
Koelpinia linearis Pall. ☉
Onopordon arenarium Pom. ⚇
Senecio coronopifolius Desf. ☉
Zollikoferia resedifolia Coss. ♃

3. Die Sennah-Steppe mit *Lygeum Spartum* L. als Leitpflanze (Tafel XIII) besiedelt die Übergangsgebiete zwischen dem Sand- und Lehmboden, also diejenigen Stellen, wo der undurchlässige Lehmboden mehr oder weniger reichlich mit Sand gemengt ist. Indem der Sandgehalt mehr und mehr zurücktritt, gelangt man zum Lehmboden. Das ist das Gebiet:

4. Der Schihsteppe mit herrschender *Artemisia herba alba* Asso.

Die beiden letzteren Fazies der Steppe sind übrigens nicht immer scharf auseinander zu halten; sie beanspruchen die mehr zentraleren Teile des inneralgerischen Hochlandes. Wie wasserlose Flüsse durchziehen sie die Halfasteppe oder umsäumen sie gegen die zentrale Depression des Hochlandes in einer Breite von mehreren Kilometern.

Artemisia herba alba Asso beansprucht ungleich grössere Flächen als *Lygeum Spartum* L. Daneben tritt auch *Artemisia campestris* L. auf. Alle drei Arten liefern Schafen und Kamelen ein sehr dürftiges Futter.

Die Bestände des Spartograses werden von den Eingeborenen wie das Halfagras verwertet, ja demselben sogar vielfach vorgezogen; doch kommt es selten in den Handel (als „Esparto basto"), denn die Blätter sind viel kürzer und die Pflanze bedeckt verhältnismässig nur kleine Flächen. Das kriechende Rhizom dieses äusserst zähen Steppengrases entwickelt starre, binsenförmige Blätter. Die *Artemisia herba alba* Asso ist dagegen eine kleine, stark verzweigte, selten über fusshohe, graufilzige Holzpflanze von mediterran-orientalischer Verbreitung. Die Westgrenze wird in den iberischen Steppengebieten erreicht, die Ostgrenze liegt in Persien und Afghanistan. Sehr oft sind die Sträuchlein über und über bedeckt mit den runden,

ca. 1 cm dicken, weisswolligen Knospengallen von Rhopalomyia; Battandier und Trabut haben darauf hingewiesen, dass infolge der allmählichen Erhöhung des Erdbodens durch die periodischen Frühjahrsüberschwemmungen die Sennagh- und Schihsteppe sich nach und nach auf Kosten der Halfasteppe vergrössern.

Von Begleitpflanzen der Lygeum- und Artemisiasteppe sind zu erwähnen die beiden bevorzugten Futterpflanzen *Schismus calycinus* (L.) Coss. Dur. und *Plantago albicans* L., sowie *Peganum Harmala* L., eine Zygophyllacee mit satt dunkelgrünen Blättern, die aber wegen ihres übeln Geruches vom Weidevieh unberührt gelassen werden. *Anabasis articulata* Moq., eine Rutenpflanze, zerfällt leicht in einzelne Glieder. Dazu kommen zahlreiche, meist kümmerlich entwickelte Therophyten und zwei Pflanzen, die zur Sukkulenz neigen: *Atriplex Halimus* L. und *A. parvifolius* Lam., sie leiten zum folgenden Steppentypus über.

5. Die Salzsteppe (Tafel XII). — In der Lygeum- und Artemisiasteppe ist der Boden öfters schwach salzhaltig; nimmt der Salzgehalt aber zu, so verschwinden diese beiden Leitpflanzen; an ihre Stelle reten nun zahlreiche Salsolaceen.[1]) Die wichtigsten Arten sind:

Anabasis articulata Moq.
Atriplex Halimus L.
Halocnemon strobilaceum Moq. (beliebtes Kamelfutter, Hauptleitpflanze).
Halogeton sativus Moq. ⊙
Noaea spinosissima Moq.
Salicornia herbacea L. ⊙
Salsola spinescens Moq.
S. vermiculata Forsk.
S. Zygophylla Batt. et Trab.
Suaeda fruticosa L.
S. vermiculata Forsk.
Traganum nudatum Del.

Mit Ausnahme von *Halogeton,* die im Herbst den Schafen eine vorzügliche Weide liefert, und *Salicornia herbacea* besteht diese Vergesellschaftung vorwiegend aus stark verzweigten, knorrigen, zuweilen bedornten Kleinsträuchern, mit lineal bis pfriemlichen oder gebüschelten Blättern, die fast immer mehr oder weniger stark sukkulent sind. Die Formation ist immer sehr offen; zwischen dem

---

[1]) Prof. C. Hartwich teilt uns folgende Analyse mit:
Salzige Ausscheidung auf dem Erdboden am Chott bei El Kreider.
Enthielt qualitativ: Na, Mg, K (in Spuren), Ca, Fe (in Spuren), HCl, H_2SO_4, CO_2, SiO_2.

„ quantitativ:	Mg als Sulfat berechnet:	42,85 %
	Ca als Carbonat berechnet:	23,95 %
	Cl als NaCl berechnet:	11,87 %
	Fe als Fe_2O_3 berechnet:	6,53 %
		85,20 %
	SiO_2 und organische Substanz:	14,80 %
		100,00 %

Gewirr der dem Boden angedrückten Ästchen sammelt sich Sand, so wird die Pflanze immer wieder begraben, und immer wieder von neuem macht sie den Versuch, durchzubrechen. Auf diese Weise entstehen kleine, höckerartige Miniaturdünen, jede gekrönt von einem Salsolaceenbusch; indessen in den etwas niedriger gelegenen Stellen, zwischen den einzelnen Stöcken, der Boden mit weissen Salzausblühungen bedeckt ist. Diesen Typus haben wir auf einer Exkursion in der Umgebung von Kreider kennen gelernt. Er bezeichnet die tiefsten, nicht ausgelaugten Stellen der zentralen Depression des Hochlandes; die Salsolaceensteppe ist charakteristisch für die Umgebung der Chotts, jeder dieser Salzseen wird von einem mehr oder weniger breiten Gürtel dieses Steppentypus umgeben. Die Salsolaceen wachsen bald in einem Boden, der völlig von Salzwasser durchtränkt, bald so ausgetrocknet ist, dass er von Trockenrissen durchzogen wird. Öfters sieht man die Salzsteppe von Dünen mit ihrer eigenartigen Flora unterbrochen.

Die Begleitflora ist dürftig. Unsere Funde, ergänzt durch die Aufzeichnungen von Ch. Flahault, M. Matthieu und L. Trabut, ergeben folgende Liste:

Althenia filiformis Petit (in schwach salzhaltigem Wasser).
Gagea circinnata Dur.
Aeluropus littoralis Gouan
Eremopyrum orientale L.
Festuca arundinacea Schreb. v. *Fenas* Lag.
Glyceria distans L. v. *halophila.*
Lepturus incurvatus L.
Sphenopus divaricatus Gouan
Juncus maritimus Lam.
J. striatus Schousboe.
Scirpus maritimus L.
Ceratocephalus falcatus Mönch
Spergularia media Pers. v. *marginata* (DC.) Fenzl.
Herniaria mauritanica Murb.
Paronychia Cossoniana Webb.
Frankenia pulverulenta L.
F. thymifolia Desf., fol. (stellenweise reichlich).
Brassica rapa L.
Eruca sativa L. var. *stenocarpa* Boiss.
Hutchinsia procumbens Desf.
Lepidium subulatum L.
Malcolmia torulosa Boiss.
Muricaria prostrata Desf.
Schinopsis foetida Coss. Dur.
Erodium glaucophyllum Ait.
Astragalus geniculatus Desf.
Ononis angustissima Lam. v. *polyclada* Murb.
Plantago coronopus L.
P. crassifolia Forsk.
Androsace maxima L.
Sonchus maritimus L.
Taraxacum getulum Pomel

6. Die Dayas sind Depressionen mit fruchtbarer Erde und hohem Grundwasserstand. Besonders für den Nordrand der Sahara bezeichnend, fehlen sie dem Hochland jedoch auch nicht völlig. Bei der Erörterung der Wüste werden wir auf sie zurückkommen.

An solchen Stellen finden sich im Innern des Hochlandes die einzigen natürlichen Standorte für Baumwuchs. *Olea europaea* L. v. *oleaster* DC., *Pistacia atlantica* L. und *Zizyphus Lotus* L. sind deren drei Charakterpflanzen.

Geht man von den Randpartien des inneralgerischen Hochlandes aus, so nimmt gegen das Zentrum des Chott-el.-Chergui die Vegetation mithin mehr und mehr den Charakter einer Wüstensteppe an. Um so überraschender ist die Tatsache, in der Nähe der tiefsten Stelle der zentralen Depression Kulturland anzutreffen. Die Militär-



Phot. A. G. Tausley, Cambridge.

Fig. 3.ª Pistacia atlantica Desf. zwischen Aïn-Sefra und Tiout.

station Le Kreider wurde 1880 gegründet. Sie verdankt ihre Existenz einer aussergewöhnlich kräftigen Quelle herrlich klaren Wassers, das in förmlichen Wellen aus dem Boden sprudelt. Früher bezeichnete diese Stelle ein ziemlich ansehnliches Sumpfgebiet. Durch die Bemühungen der Militärverwaltung ist dieselbe in einen Garten umgewandelt worden. Über 70 Hektaren sind trocken gelegt, von Bewässerungskanälen durchzogen und sorgfältig bepflanzt worden, und dies in einem völlig nackten, flachen, allen Winden ausgesetzten, ungefähr 1000 m über Meer gelegenen Hochland, das ein beinahe wüstenartiges Klima aufweist. Dieser Erfolg ist für die Zukunft vielversprechend und ein neuer Beweis für die ungewöhnliche Fruchtbarkeit bewässerter Steppenböden.

Gleich nach unserer Ankunft richten wir, von einigen Offizieren begleitet, unsere Schritte nach der Oase und sind nicht wenig erstaunt über die Fülle von Pflanzen und besonders Holzgewächsen, die hier zu sehen sind. Nach der langen Fahrt erfreut sich das Auge doppelt an dem verschieden abgestuften, zarten, frischen Hellgrün sich eben belaubender Bäume. Arten aller 5 Erdteile, von der gemässigten Zone bis zu den Subtropen sieht man hier beieinander:

Mitteleuropa ist vertreten mit *Fraxinus excelsior* L., *Populus nigra* L. und *Syringa vulgaris* L.; das Mittelmeergebiet mit *Pinus halepensis* Mill., *Populus alba* L., *Celtis australis* L., *Spartium junceum* L., *Nerium Oleander* L. und *Elaeagnus angustifolius* L. Der Orient hat geliefert: *Cupressus sempervirens* L., *Salix babylonica* L., *Populus nigra* L. v. *fastigiata* Poir., *Platanus orientalis* L.; aus dem Himalaja stammt *Pinus excelsa* Wallich und *Melia Azedarach* L.; aus den Gebirgen Japans *Zelkowa acuminata* (Lindl.) Planch., *Ligustrum japonicum* Hort., und von Ostasien kommen: *Sophora japonica* L. und *Morus Kaempferi* Seringe. Australien stellt mehrere *Eucalypten*, und Nordamerika *Populus trichocarpa* Torrey et Gray und *Maclura aurantiaca* Nutt.

Und aus dem bereits zu stattlicher Höhe herangewachsenen Gehölz geht es in einen weiten Obstgarten. Die Feige gedeiht vortrefflich, nicht nur der Kirschbaum, sondern selbst Äpfel, Zwetschgen, Aprikosen und Pfirsiche bringen es zu reicher, wohlschmeckender Fruchternte. Selbst die Rebe fehlt nicht; auch die Quitte wird angebaut, und die Erdbeere sieht man in ganzen Feldern.

Das Hauptgewicht ist aber auf die Gemüsezucht gelegt; dieselbe wird in so grossem Maßstabe betrieben, dass sie völlig zur Verproviantierung der ganzen Garnison ausreicht. Erbsen, Saubohnen, Artischoken, Runkelrüben, Zwiebel, vor allem aber Kartoffeln und Spargeln bilden die abwechslungsvolle Kost dieses Platzes, und in der Umgebung sieht man grosse Schafherden weiden. Von Getreide wird Gerste gebaut, von Futterpflanzen die Luzerne.

Um die Quelle, in Gräben und Wegborden haben wir gesammelt:

Potamogeton densus L.
Typha angustifolia L.
Carex divisa Huds. in einem Süsswasserbecken.
Scirpus lacustris L.
S. Holoschoenus L.
Juncus maritimus Lam.
Asparagus officinalis L.
Adonis microcarpa DC.
Ranunculus macrophyllus Desf.
Hutchinsia procumbens Desf.
Sisymbrium irioides Boiss.
Lotus corniculatus L.
Tetragonolobus siliquosus L.
Veronica Anagallis L.
Plantago Coronopus L.
Sonchus maritimus L.

Es sind vorwiegend mediterrane Arten; die eigentlichen Sumpf- und Wasserpflanzen bringen hier mitten in der Wüstensteppe einen borealen Zug in das Vegetationsbild. In Gräben sahen wir massenhaft Armleuchtergewächse und an Wegborden eine *Statice,* die aber noch nicht in Blüte war (*St. delicatula* de Gir.?). Reiche Filze von Grünalgen flottierten im sprudelnden Wasser. Von Ch. Flahault wird auch noch die seltene Jungermaniacee *Riella Cossoniana* Porsild angegeben, ein typischer Schlammbewohner mit eigentümlich wendeltreppenartig um das Stämmchen verlaufendem blattähnlichem Flügelsaum.

Doch die Bahn führt uns weiter nach Süden. Neuerdings erscheinen die verschiedenen Steppentypen; mit der Annäherung an den südlichen Rand des inneralgerischen Hochlandes gewinnt wiederum die Halfasteppe an Bedeutung. Merkwürdiges Zusammentreffen! Durch dieses Land, wo es sonst oft monatelang keine Niederschläge gibt, fahren wir bei ausgesprochenem Regenwetter. Ganz erstaunt sagt der Kellner unseres Speisewagens: „hier regnet es sonst nie“. Doch an die Wagenfenster schlägt der Regen, auf dem undurchlässig lehmigen Boden sammelt sich das Wasser zu Pfützen, Lachen, ja zu förmlichen Seen, und grau in grau ist die sonst schon so trostlose Landschaft.

Die weit auseinander liegenden Stationen sind jeweilen sehr massiv gebaut, mit festungsartigen Mauern umgeben, mit Schiessscharten versehen. Kleinere und grössere Baumgruppen (*Robinia pseud-acacia* L., *Melia Azedarach* L.) lassen die Bahnhofanlagen schon aus weiter Ferne erkennen. In der Nähe der Bahn sieht man hin und wieder primitive Schutzhütten für die Hirten aus losen Steinen oder Lehm aufgebaut. Nun wird im Süden der Sahara-Atlas sichtbar, er trägt in den höheren Lagen noch ziemlich viel Schnee. In der Nähe erhebt sich der Djebel Aissa und zeigt einen zart grünen Anflug von Vegetation: *Pinus halepensis* Mill. und Gebüsch von *Quercus Ilex* L. v. *Ballota* Desf. Hoch über uns beschreibt der Aasgeier weite Kreise und späht nach Beute. Eine Kamelherde schreitet gravitätisch, in ruhig gemessenem Schritt über die Ebene. Hin und wieder sieht man auf der Artemisiasteppe auch kleinere Gruppen von Kamelen weiden.

Nun ist Mekalis erreicht. Mit 1314 m Meereshöhe ist dies der Kulminationspunkt der Bahn Oran-Colomb-Béchar (748 km). Der Himmel heitert auf. Die Bahn senkt sich rasch. Mehrere Oueds, cañonartig eingeschnitten, sind überbrückt und gestatten einen flüchtigen Einblick. Gebüsche von *Nerium Oleander* L., wilder Ölbaum, *Retama, Rhus oxyacantha* Cav., *Pistacia atlantica* Desf. und *Zizyphus*

Lotus L. bezeichnen ihren Verlauf. Nur wenige Meter seitlich fehlt der Holzwuchs wiederum ganz.

Jetzt sind wir in Aïn-Sefra (1090 m), einer ausserordentlich nüchternen, modernen Stadtanlage mit vorwiegend militärischem Gepräge (Tafel XVI). Dieser Hauptwaffenplatz Südoraniens wurde erst 1881 gegründet. Ein merkwürdig buntes Völkergemisch belebt den kleinen Bahnhof. Die erste Stelle beansprucht das Militär, Vertreter aller Waffengattungen und Spezialtruppen prunken in äusserst bunten Uniformen, Fremdenlegionäre verkehren miteinander in allen Sprachen Europas; Araber im schneeweissen Burnus, meistens alttestamentlich-patriarchalische Gestalten, sehen auf das Getümmel mit stoischer Ruhe und Würde, dazwischen drängen sich Kolonisten, Juden, Neger; sie bieten allerlei Esswaren und Landesprodukte den Vorbeireisenden an. Ja selbst Damen in den neuesten Parisertoiletten, wohl Frauen höherer Offiziere, haben sich eingefunden, denn die Ankunft des Zuges bietet die einzige Abwechslung dieses vorgeschobenen Postens französischer Kolonisation. Heute ist der erste diesjährige Regen (30. März) das grosse Tagesgespräch, das alle in gleicher Weise bewegt. Doch jetzt strahlt der Himmel bereits wieder in seinem intensiven Blau. Regengüsse sind in Aïn-Sefra (= „gelbe Quelle") selten, aber wenn sie niedergehen, werden die Oued plötzlich zu reissenden Strömen. Auf diese Weise wurde am 21. Oktober 1904 das neu angelegte europäische Viertel völlig verwüstet.

Aïn-Sefra liegt zwischen dem Djebel Aissa im Norden und dem Djebel Mekter im Süden in einem weiten, muldenförmigen Hochtal. Es ist die gegebene Durchgangspforte vom inneren Hochland zur Sahara. Diese geographische Lage kommt auch in der Vegetation zum Ausdruck. Steppen- und Wüstenflora begegnen sich hier. Eine bezeichnende Fazies der Wüstenflora, die Düne und ihre Vegetation, kann man in vortrefflicher Weise studieren auf der etwa 200 m hohen Dünenkette braunroten Flugsandes, die sich im Süden des Ortes über eine Entfernung von nahezu 20 km hinzieht (Tafel XVII). Uns interessiert aber zunächst nur die Steppe; über die Dünenflora wird im nächsten Abschnitt berichtet werden. Bevor wir unsere Schritte der Wüste zuwenden, sollen von Aïn-Sefra aus noch zwei Exkursionen ausgeführt werden, die eine auf den Djebel Mekter, die andere nach der berühmten Oase von Tiout.

Doch werfen wir zunächst noch einen kurzen Blick auf die zum Schutz des Ortes gegen die vorrückende Düne in den Jahren 1880 bis 1885 durch den Hauptmann Godron, einem Neffen des berühmten Verfassers der „Flore de France", ausgeführten Anpflanzungen von Holzarten, die bereits zu ansehnlicher Höhe herangewachsen sind und sich

aus einiger Entfernung wie ein stattlicher Park ausnehmen (Tafel XVI). Tonangebend sind die Pappeln; sie sind jetzt noch völlig unbelaubt. Sehr wirkungsvoll hebt sich *Populus alba* L. durch die weisse Rinde vom roten Sande ab, ganz besonders, wenn sie sich zwischen den dunklen, schwarzgrünen, säulenförmigen Zypressen erhebt. Auch *Populus nigra* L., die Schwarzpappel, ist in einer Abart mit schneeweisser Rinde vertreten, und zwar meistens in Pyramidenform (*P. nigra* L. v. *fastigiata* Poiret subv. *Thevestina* Dode). Eucalypten und die Aleppoföhre (*Pinus halepensis* Miller) bilden kleine, dichtere Gruppen. Von mehr untergeordneter Bedeutung sind *Elaeagnus angustifolius* L., *Robinia Pseudacacia* L., *Salix babylonica* L., *Populus euphratica* Oliv., *Fraxinus excelsior* L. v. *oxyphyllus* Desf. und *Ficus Carica* L., häufiger dagegen der Oleander; auch das spanische Rohr (*Arundo Donax* L.) sieht man stellenweise angepflanzt. Die Dattelpalme ist spärlich vorhanden, entsprechend der hohen, windoffenen Lage hat sie zuweilen vom Frost zu leiden. Viel häufiger, eine eigentliche Oase bildend, findet sie sich dagegen in etwas geschützteren Lagen im Ksar und westlich von Aïn-Sefra.

VIII. Im Sahara-Atlas.

Und nun auf zur Tagestour auf den Djebel Mekter! Der Hauptgipfel Ras Chergui erreicht eine Meereshöhe von 2060 m. Diese Exkursion soll uns einen Einblick in Vegetation und Landschaftscharakter des Sahara-Atlas verschaffen. Die nötigen Reittiere und eine kleine Bedeckung, welche gleichzeitig die Führung übernahm, sind uns am Morgen des 6. April durch das Militärkommando zur Verfügung gestellt worden. Bald ist die Karawane gebildet. Um 7 Uhr marschieren wir vom Hôtel de France, unserem nichts weniger als luxuriösen Standquartiere ab. Die Durchquerung der Dünenregion nimmt mehr Zeit in Anspruch, als wir erwartet hatten. Nicht nur war der Marsch stellenweise mühsam, auch die Photographie und Botanik erforderten manchen Halt. Nach 9 Uhr ist wieder alles besammelt. Jetzt erst beginnt die eigentliche Besteigung. Dieselbe bereitet keinerlei Schwierigkeiten. In mässiger Steigung erhebt sich das Gebirge, die Abhänge werden von einer grösseren Zahl mehr oder weniger tief eingeschnittenen Runsen durchfurcht. Ein steiniger Saumpfad führt uns bis zu dem einst mit einer optischen Signalstation versehenen Gipfel.

Einförmig wie das Gelände gestaltet sich auch die Flora. Es lassen sich immerhin zwei Höhenstufen unterscheiden:

a) Die Felssteppe von ca. 1150—1450 m trägt Steppenwüstencharakter. Der felsige Abhang ist mit zahlreichen grösseren

und kleineren roten Sandsteinen bedeckt, die jedoch meistens von einer schwarz glänzenden Wüstenpatina überzogen sind. Baumwuchs fehlt zunächst ganz, stellt sich aber von 1300 m ein; er ist bis gegen 1450 m jedoch auf die Runseneinschnitte beschränkt. Die Vegetation ist sehr offen. Charakter- und Leitpflanze dieser Höhenstufe ist das Halfagras, das in büschelartigen Horsten weite Strecken bedeckt. Das Gras blüht im Sahara-Atlas im Mai oder Juni. Die über 2 m hohen Halme endigen in einer stattlichen Blütenrispe, deren Ährchen bis 7 cm lange, gekniete Grannen tragen. Gelegentlich rücken die Horste näher zusammen, so dass dann der Eindruck einer zusammenhängenden Grassteppe geweckt wird. Im übrigen verweisen wir auf das bereits Seite 79—81 über dieses xerophytische Gras Gesagte.

Ch. Flahault hat in seinem Exkursionsbericht (1907) S. CXXVI ein Verzeichnis der Begleitpflanzen der Halfasteppen um Le Kreider gegeben. Die Grosszahl dieser Arten findet sich auch wieder in der Felsensteppe am Djebel Mekter. Doch treten auch noch einige neue Typen auf. Auffallend ist die grosse Zahl von Rutenpflanzen; dahin gehören *Ephedra alata* DC., ein kleines, reich verzweigtes Sträuchlein mit steif abstehenden Rutenästen und langen Ausläufern, die sich wiederum bewurzeln. Die Früchte sind mit breit-membranösen, flügelartigen, gelblichen Brakteen umgeben. Die Pflanze gehört dem Nordrand der Sahara an. Höher erhebt sich *E. fragilis* Desf., deren langgegliederte, blattlose Zweige öfters Neigung zeigen, sich um andere Holzpflanzen zu winden. Auch *Anabasis articulata* (Forsk.) Moquin, eine buschige Chenopodiacee, gehört diesem Typus an; sie ist sowohl auf den Chotts wie in der Sahara weit verbreitet. Aus Tripolitanien und der Cyrenaika fehlt sie in keinem Verzeichnis der von G. Rohlfs aus jenen Gegenden mitgebrachten Pflanzen. Die Äste sind sehr brüchig und gliedern sich leicht ab. Oft sieht man um die Pflanze gebleichte, abgestorbene und abgefallene Zweigteile. *Deverra scoparia* Coss. et Dur., eine Umbellifere, ist ebenfalls ein Besenstrauch; die zahlreichen biegsamen, dünnen, binsenartigen Äste sind reich verzweigt und strahlen von einem gemeinsamen Zentrum nach allen Seiten aus, so dass ein Halbkugelbusch zustande kommt. Besonders wichtig ist die *Zollikoferia spinosa* Boiss.; sie bildet halbkugelige Dornbüsche, die stellenweise in der Halfasteppe lokal zur Vorherrschaft gelangen. Der reichlich gabelig verzweigte Kleinstrauch ist in der Trockenperiode beinahe blattlos, die Zweigenden hackig-dornig. Zur Fruchtzeit fallen die Blütenköpfchen ab, es verdornen alsdann auch noch die Infloreszenzstiele. Ausser durch die weitgehende Verkümmerung der Blätter fällt die Pflanze dadurch auf, dass all ihre Teile von einem bläulich-weissen Wachsüberzug

bedeckt sind. Auch andere Arten neigen zur Verdornung. *Moricandia arvensis* DC. tritt in der var. *spinosa* Pomel auf.

Von untergeordneter Bedeutung, meistens nur in wenigen Individuen angetroffen wurden:

Artemisia herba alba Asso.
Astragalus Fontanesii Coss*)
! *Centaurea incana* Desf. v. *Saharae* Hochr.
! *Crambe Kralikii* Coss.
Echiochilon fruticosum Desf.*)
Echinospermum spinocarpos Boiss.*)
E. patulum Lehm.*)
Haloxylon articulatum Boiss.
Linum strictum L.
! *Paronychia Kapela* Hack.
! *Polycnemum Fontanesi* Dur. et Coss.
Plantago Psyllium L.
! *Polygala rupestris* Gourr. v. *rupicola* Pomel
Rumex vesicarius L.*)
Silene setacea Viv.

Schon diese recht unvollständige Liste lehrt, dass das circummediterrane Element stark zurücktritt; neben Steppen- und Saharapflanzen sind es ganz besonders orientalische*) bezw. ostmediterrane und endemische Arten (!), die der Felsensteppe ein ganz besonderes Gepräge geben.

b) Die Buschsteppe v. ca. 1450—2060 m (Tafel XV). Sie ist durch zwei Eigentümlichkeiten charakterisiert: durch das Auftreten grösserer Holzpflanzen und durch das Vorherrschen mediterraner Arten. Mit zunehmender Meereshöhe nimmt der Steppencharakter ab, das zeigt sich einerseits in der Begleitflora, anderseits in der üppigen, öfters baumartigen Entfaltung der Holzgewächse. Bäume mit wohlentwickeltem Stamm treten unterhalb 1800 m höchstens in den etwas feuchtern und windgeschütztern Runsen auf. Meistens sind es sehr dicht verzweigte Büsche, die gewöhnlich nur eine Höhe von 1—3 m erreichen und die sich fast immer dicht über der steinigen Unterlage in mehrere gleichwertige Stämmchen teilen. Da das dichtbelaubte und ineinander verflochtene Astwerk bis an den Boden reicht, so besitzen sie Kugel- oder Kegelform. Diese Büsche sind über das Gelände des oberen Teiles des Djebel Mekter in ähnlicher Weise verteilt, wie in der unteren Stufe die Halfahorste. Aus einiger Entfernung ergibt sich daher ein höchst eigentümliches Vegetationsbild. Vorherrschend ist der nackte, gelbbraune, einen Ton ins Rötliche zeigende Boden. Über denselben zerstreut sind in ziemlich gleichmässiger Verteilung die dunklen, fast schwarzgrünen Flecken der immergrünen Büsche. So kommt eine Landschaft zustande, die in ihrem Gesamteindruck ganz an das Fell eines Panters erinnert. Man könnte sie als „Panterbuschsteppe“ bezeichnen. Gegen den Gipfel stehen die Büsche dichter, auch werden sie höher und nehmen

mehr und mehr Baumform an; so erreichten unmittelbar unter dem Gipfel die beiden Wacholder 3—4 m (Tafel XVIb), die Steineiche sogar über 5 m Höhe.

Die Leitpflanzen der Buschsteppe sind *Quercus Ilex* L. v. *Ballota* Desf. (60 %) und *Juniperus Oxycedrus* L. (30 %); an dritter Stelle kommt *J. phoenicea* L. (zuerst bei 1360 m beobachtet). Während in der unteren Stufe die beiden Wacholder vorherrschen, bekommt von 1700 m an die Steineiche das entschiedene Übergewicht. Immerhin treten kräftige, uralte Wacholderbäume noch unmittelbar unter der höchsten Erhebung auf (über 2000 m). Den Rosmarin (*R. officinalis* L.) haben wir zum erstenmal bei 1420 m in zwei Meter hohen Exemplaren bemerkt, *Erica arborea* L. spärlich bei 1800 m. Auch der wilde Ölbaum (*Olea europaea* L. v. *Oleaster* DC.) fehlt nicht. Das Auftreten knorriger Ceratonien an Felsen bei 1600 m macht ganz den Eindruck einer indigenen Art. In den zur Zeit unseres Besuches völlig ausgetrockneten Bachbetten wurzelt *Nerium Oleander* L. Von Kleinsträuchern sind vertreten: *Ephedra nebrodensis* Tin., *Helianthemum virgatum* Pers., *Bupleurum atlanticum* Murb., *Anarrhinum fruticosum* Desf. und *Helichrysum caespitosum* DC.

Die tonangebenden Arten der Buschsteppe sind somit mediterrane Niederungspflanzen, Vertreter der Macchien und der Garigues, die hier am Nordrand der Sahara, 400 km vom Südrand des Mittelmeeres zu typischen Vertretern einer Gebirgsflora geworden sind. Es ist das eine Pflanzenwanderung, die offenbar von nördlichen Gegenden ausgegangen, hier im Sahara-Atlas ihre Südgrenze erreicht hat. Kürzlich habe ich an anderer Stelle darauf hingewiesen [1]), dass von nördlichen Ländern ausgehend, offenbar dreimal eine solche „Pflanzenwelle“ sich nach Süden ausgebreitet hat; jedesmal hat sie an einem Gebirgssystem, das mehr oder weniger parallel zu den Breitegraden verläuft, gebrandet und damit ihre Südgrenze erreicht. Jedesmal ist die nordische Niederungsflora zu einer südlichen Gebirgsflora geworden. Von diesen drei Pflanzenwanderungen sprechen die arktischen Florenbestandteile der Hochalpen, die mitteleuropäisch-silvestren Elemente vieler höherer Gebirgsteile der Mittelmeerländer, die mediterrane Flora der Hochalpen des Sahara-Atlas.

Gegenströmungen fehlen zwar nicht. Es sei nur auf die Steppeninseln Spaniens verwiesen, die in ihrem Florenbestand, wenigstens zum Teil, auf Nordafrika hindeuten, oder es sei erinnert an die alt-

---

[1]) M. Rikli, „Richtlinien der Pflanzengeographie“ Bd. III Abderhaldens „Fortschritte der Naturforschung“ (1911) S. 294.

afrikanischen Florenbestandteile und mediterranen Einstrahlungen der Alpenflora, an die sog. Südflora im Hintergrund der Fjorde West-Grönlands usw. Doch kommt diesen Wanderungen keine so grosse, allgemeine Bedeutung zu. Entweder liegt die Einwanderung schon so weit zurück, dass, wie dies bei den altafrikanischen Elementen der Alpenflora der Fall ist, die Fremdlinge sich so sehr mit der autochtonen Pflanzenwelt der Alpen assimiliert haben, dass wir geneigt sind, sie als Kinder unserer Alpen zu erklären und dass nur der gewiegte Pflanzengeograph auf Grund eingehender, sorgfältiger Studien ihre Urheimat klarzulegen vermag. Oder aber, die Einwanderung ist beschränkt auf gewisse, relativ engbegrenzte Bezirke oder schmale Linien (Flusstäler), die für den Norden besonders günstige Lebensbedingungen aufweisen, bedingt durch ein wärmeres Lokalklima oder durch besondere edaphische Verhältnisse (Kalkstein, trockener Sandboden usw.).

Die Begleitflora der Buschsteppe war zur Zeit unseres Besuches recht spärlich. Da und dort eine mannshohe *Ferula communis* L., ein Büschel bleigrüner *Lygeum Spartum* L. Die interessanteste und häufigste Erscheinung sind ohne Zweifel die stattlichen, kompakten Polster von *Atractylis caespitosa* Desf. einer distelartigen Komposite, die sich aus einer grossen Zahl derb lineal-lanzettlichen, dornig-gezähnten, rosettig gehäuften Blattbüschel aufbauen. Es ist ein Endemismus der nördlichen Randgebiete der Sahara von Marokko bis Tunis; die Polster dieser Charakterpflanze erreichen bei einem Durchmesser von 1—1,2 m eine Höhe von 60—70 cm.

Festuca atlantica Duv. Jouve bildet wie in den höheren Lagen (1400—1600 m) des Tell-Atlas auch hier (1600—2060 m) wiederum den Hauptbestandteil des Weiderasens. *Plantago albicans* L. ist eine der wenigen typischen Steppenpflanzen, die bis zur Gipfelstufe des Djebel Mekter vordringen; dazu gesellen sich einige Endemismen von mehr oder weniger beschränkter Verbreitung: im Geröllschutt *Chrysanthemum Maresii* Coss., bezeichnend für die Gebirge des südlichen Oranais (am Djebel Mekter von 1900—2050 m), *Alyssum macrocalyx* Coss. vom Sahara-Atlas und *Erucastrum leucanthum* Coss. mit dem Massenzentrum auf den Hochflächen der Chotts. Ein grösseres Areal besitzen die Saharapflanze *Reseda arabica* Boiss., das iberisch-mauritanische *Alyssum granatense* Boiss. Reut., *Maresia nana* Pomel, eine einjährige Crucifere, die bis in den Orient verbreitet ist und auch im Tell-Atlas auftritt. *Alyssum montanum* L. v. *atlanticum* Desf. und *Biscutella auriculata* L. v. *mauritanica* Jord. sind nordafrikanische Abarten weitverbreiteter mediterraner Typen. *Lamium amplexicaule* L., *Thlaspi perfoliatum* L., *Androsace maxima* L. und *Veronica tri-*

phyllos L., die wir noch wenige Schritte unter dem Gipfel gesammelt haben, gehören auch noch der Flora von Mitteleuropa an. Die meisten dieser Arten sind Therophyten, die als rasch vergängliche Miniaturpflänzchen auftreten.

Bevor wir unser Interesse der Wüste zuwenden, unternehmen wir noch eine halbtägige Exkursion nach der Oase Tiout, 17 km östlich von Aïn-Sefra. Die Militärbehörde hatte uns in zuvorkommender



Phot. F. Nipkow, cand. pharm., Stäfa.

Fig. 4. Phelipaea violacea Desf. bei Tiout.
Schmarotzer auf Salsolaceen.

Weise Reitpferde und Sanitätswagen zur Verfügung gestellt, und in sausendem Galopp ging es über die Steppe. Der Hauptzweck dieser Tour war der Besuch der Oase selbst. Tiout ist die höchst gelegene Palmenoase der Atlasländer, liegt der Ort doch bei 1120 m Meereshöhe (Tafel XVIII). Trotzdem gedeiht die Dattelpalme noch vorzüglich. Und einige hundert Meter im Nordosten der Niederlassung sieht man etwa 20 m über dem Talboden an einer rötlichen Felswand prähistorische Umrisszeichnungen von Tieren (Elephanten,

Löwen, Ochsen) und Jäger mit Bogen. Die lybisch-berberisch und arabischen Inschriften sind späteren Datums.

Die Steppenvegetation, die den steinigen, fast ebenen Boden zwischen Aïn-Sefra und Tiout bedeckt, muss als eine sehr monotone Strauchsteppe bezeichnet werden. Neben Charakterpflanzen der inneralgerischen Hochflächen fällt bereits eine grössere Zahl typischer Saharapflanzen auf. In einigen Trockentälern sieht man wiederum vereinzelte Exemplare von *Pistacia atlantica* Desf.; die einzelnen Bäume stehen jeweilen mehrere hundert Meter oder noch mehr voneinander entfernt. Wir haben leider versäumt, eine Florenliste aufzunehmen; die folgende Liste ist auf Grund der mitgebrachten Ausbeute zusammengestellt:

Stipa tenacissima L.
Zilla macroptera Coss. Dur.
Acanthyllis tracanthoides Pom., ein Dornstrauch.
Haloxylon articulatum Boiss.
Philipaea violacea Desf.
Galium ephedroides Willk.
Artemisia herba alba Asso.

IX. Die Wüste.[1])

Seit Anbeginn der Dinge ist die Pflanzenwelt bestrebt, das nackte Skelett der Mutter Erde mit grünem Kleide mitleidsvoll zu umhüllen. Gewaltig ist ihre Expansionskraft, unwiderstehlich ihre Besiedelungstüchtigkeit, dank der unerschöpflichen Fülle verbreitungsfähiger Keime, die sie ausstreut, und dank einer beinahe schrankenlosen Anpassungsfähigkeit an die extremsten Bedingungen.

So hat das gewaltige Heer einer halben Million von Pflanzenarten die ganze flüssige und feste Erdrinde in Besitz genommen, und ihre tausendfältig wechselnden Vergesellschaftungen, ihre Formationen, sind ein treues Abbild der unendlich mannigfaltigen Kombinationen der Lebensbedingungen.

Wo aber diese lebensfeindlich sich gestalten, da entstehen Lücken im lebendigen Kleid der Erde, es entstehen pflanzenarme, ja pflanzenleere Strecken: wir nennen sie Wüsten im weitesten Sinne des Wortes.

I.

Diese allgemeinsten Wüsten werden durch ein zu Wenig oder ein zu Viel der einzelnen Lebensfaktoren in der verschiedensten Weise hervorgerufen.

Trockenwüsten, die Wüsten kat' exochén, sind die regenarmen Gebiete der Erde.

---

[1]) Dieses weiter ausgreifende Kapitel bildet eine etwas umgearbeitete Wiedergabe eines Zürcher akademischen Rathausvortrags (Schr.)

Kältewüsten sind die Firn- und Eisfelder und die verarmten Tundren und Felsfluren der Polarregionen und der Hochgebirge.

Dunkelwüsten sind die lichtlosen Tiefen der Ozeane und Binnengewässer.

Hitzewüsten sind die Wasser heisser Quellen,

Hungerwüsten die nährstoffarmen, aber lichtdurchfluteten oberen Regionen der Gewässer, und die nährstoffarmen Böden; reiner Quarzsand, der Serpentin mit seinen „Totalpen", und die „Gipswüsten" der „White Sands" im Otero-Bassin in New Mexiko, und in West-Australien.

Ihr Widerspiel finden die Hungerwüsten, bei denen die Nährstofflösung zu schwach konzentriert ist, in den Gebieten mit zu stark konzentrierter Nährlösung, die durch zu hohen osmotischen Druck schädlich wirkt: wir könnten sie osmotische Wüsten nennen; es sind die salzdurchtränkten Böden in Trockengebieten und vulkanischen Gegenden, oder an den Ufern von Salzseen und das zu stark konzentrierte Wasser der Salzseen selbst.

Giftwüsten werden durch tödlich wirkende Stoffe: Schwefeldämpfe, Quecksilberdämpfe etc. verursacht.

Mechanisch bedingte Wüsten sind die aus mechanischen Gründen unbesiedelbaren Strecken: Harter Fels, bewegliche Geröllfelder, lebendige Dünen, reissende Ströme, und wenn man will, auch die anthropogenen Wüsten, die Strassen und Plätze, die Dächer der Häuser.

Es ist ein sprechendes Zeugnis für die Allgegenwart des organischen Lebens und für die unbegrenzte Anpassungsfähigkeit der Organismen, dass alle die eben aufgezählten Wüsten doch organisches Leben beherbergen, das den extremen Bedingungen angepasst ist.

Es sind also nur arme, aber keine leeren Strecken. Absolute Wüste ist selten. Überall finden wir noch eine Wüstenflora, als Flüchtlinge im Kampf ums Dasein, als hartringende Proletarier der Pflanzenwelt, gerade dadurch unser Interesse, ja unsere Sympathie weckend.

Die Kältewüste der Eis- und Firnfelder nährt eine Algen- und Pilzflora von ca. 70 ihr eigentümlichen Arten, nicht etwa bloss zufällig verschlagener Einwanderer aus bessern Gefilden; ich brauche nur an die allbekannte Alge des roten Schnees zu erinnern. Es ist überhaupt an keinem Punkt der Erde die Temperatur jemals so tief, dass ihr keine Pflanze widerstehen könnte. Die Hitzewüste der heissen Quellen hat ihre besondern Spaltalgen, die bis 80° C. aushalten; die wärmeliebenden Spaltpilze gedeihen noch bei 70° C., und selbst Flagellaten, die normal bei 16° C. lebten, konnte Dallinger

in 7jährigen Versuchen bis zu 70° C. gewöhnen. Die Hungerwüste des belichteten offenen Wassers ist belebt durch eine mikroskopische Schwebeflora, die in ihrem Chlorophyllapparat die Energie des Sonnenlichts einfängt und mit ihrer Hilfe die Urnahrung für die Schwebefauna und alles weitere schafft; die Dunkelwüste der ozeanischen Tiefen beherbergt bis zu 4—5000 m eine absonderlich gestaltete Tierwelt. Auch an hohen osmotischen Druck, an stark konzentrierte Lösungen passen sich manche niedere Organismen an: Schimmelpilze leben noch in 50%iger Traubenzuckerlösung, Kieselalgen in Salinenwässern von 23 % Salzgehalt. Den harten Fels besiedeln die genügsamen Flechten, aus dem Sande der Wanderdünen arbeiten sich kriechende Gräser und Seggen immer wieder heraus; das felsige Bett reissender Tropenströme bewohnt eine zu flechten-, algen- und moosähnlichen Gestalten reduzierte Pflanzenfamilie, die *Podostemonaceen*, und der Staub der anthropogenen Wüste, der Strassen und Plätze ist niemals bakterienfrei.

Die Trockenwüste endlich, die Wüste regenarmer Gebiete, sie hat eine vielgestaltige Flora von Xerophyten, von Pflanzen mit Trockenheitsschutz erzeugt, die in auffallender Weise das Gepräge ihres Standortes tragen und eine unerschöpfliche Quelle für das Studium der Anpassungen bilden.

Überblicken wir die Wüsten im weitesten Sinne, so treten uns nach der Herkunft der bewirkenden Faktoren zwei Gruppen entgegen: die einen danken wir dem Himmel, die andern der Erde. Die ersten sind klimatische Wüsten, auf weite Strecken die Natur des Himmelsstriches andeutend, regional ausgebildet, die andern sind Bodenwüsten („edaphische“ Wüsten), durch physikalische und chemische Eigenschaften des Substrates erzeugt und meist lokaler Natur.

Die Trockenwüste, die Kältewüste und die Dunkelwüste sind klimatische, alle übrigen sind edaphische Formationen.

Die klimatische Wüste entsteht durch eine Abnahme einer der Hauptbedingungen pflanzlichen Lebens, der Feuchtigkeit oder der Wärme oder des Lichtes. Die Trockenwüste, verbunden mit der nahe verwandten Steppe, schlägt länderweite Gebiete der Erde mit dem Fluche der Öde und Unfruchtbarkeit, die Kältewüste überzieht die froststarrenden polaren und hochalpinen Regionen mit dem Schweigen des Todes, die Dunkelwüste erfüllt die Tiefen des Ozeans.

II.

Als Wüste im engern Sinn, als Wüste par excellence gilt freilich nur die Trockenwüste: im allgemeinen Sprachgebrauch, in der Definition

des Geologen und des Geographen, wie des Geobotanikers. Auch wir wollen uns hier nur mit dieser landläufigen Wüste beschäftigen. Dabei wollen wir die Steppe, als anschliessende weniger ausgesprochene Formation, zum Vergleich ebenfalls heranziehen.

Die Wüste ist also pflanzengeographisch ein Grenzbegriff, eine allmählich mit steigender Trockenheit aus gesegnetern Pflanzenformationen entstehende Reduktionsform, besiedelt von den trockenfestesten Bewohnern der angrenzenden Formationen, insbesondere der Steppe, aber auch von neuen, eigenartigen, von ihr erzeugten und nur ihr eigenen Pflanzenformen neuern oder ältern Datums.

Definieren wir sie nach ihren positiven pflanzengeographischen Merkmalen, so können wir sagen: Eine Wüste ist ein klimatisch bedingtes Trockengebiet, das entweder ganz vegetationslos oder von vereinzelten xerophytischen Stauden oder Sträuchern besiedelt ist, so dass der nackte Boden weit vorherrscht. Eine dichtere Vegetation kann vorübergehend durch Regen oder Nebel hervorgelockt werden, oder sie besiedelt bleibend, selbst mit Bäumen die besser bewässerten Oasen, edaphische Inseln im klimatischen Trockenmeer der Wüste; sie finden ihr Analogon in den „Wärme-Oasen“ der arktischen Tundra, den „Urteli“ oder Blumengärten günstig exponierter oder besonders geschützter Stellen.

Die Wüste geht mit klimatisch gesteigerter Feuchtigkeit über in die Steppe. Das ist nach dem landläufigen Begriff ebenfalls eine locker den Boden besiedelnde offene Formation, aber das Grün herrscht vor, die nackten Zwischenräume treten zurück.

Legt man sich auf den Boden und schaut gegen die Steppe, so erscheint die Vegetation durch Zusammenschluss der hintereinander liegenden Pflanzen lückenlos, was bei der Wüste nicht der Fall ist. Wir unterscheiden Grassteppe, Strauchsteppe, Dornbuschsteppe, Sukkulentensteppe; mischen sich einzelne Bäume bei, so entsteht die Savanne.

Wüste und Steppe gehören zusammen und durchdringen sich vielfach; sie sind die Pflanzenformationen arider Regionen, denen diejenigen der humiden Regionen gegenüberstehen. Sie sind von einer und derselben Lebensform, den Xerophyten bewohnt: Wüstenpflanzen und Steppenpflanzen zeigen dieselben Anpassungen. [1])

---

[1]) Über den Begriff „Steppe“ sind die Pflanzengeographen nichts weniger als einig. Er stammt von den ungarischen und südrussischen Trockenwiesen her. Tanfilief, der beste Kenner dieser „Steppen“, definiert sie folgendermassen (Ergebnisse des internat. Bot. Kongresses in Wien 1905, Jena 1906, S. 388): „Steppe ist eine in natürlichem Zustand waldlose, über dem Überschwemmungsniveau der Flüsse liegende, von einer Humus- und einer mehr oder weniger zusammenhängenden Pflanzendecke bekleidete, mehr oder weniger ebene, nicht versumpfte Fläche, wobei

Das ist der Gesamtcharakter der Wüste.

Welche ökologischen Faktoren, welche Lebensbedingungen bietet die Wüste der Pflanzenwelt?

Entscheidend ist in erster Linie die Trockenheit, die geringe Menge jährlicher Niederschläge, als Regen, Schnee, Tau und Nebel. Gegenden mit weniger als 25 cm jährlicher Regenmenge gehören zu den ariden Regionen.[1])

Köppen rechnet zu den Wüsten diejenigen Gebiete der Erde, die eine „Regenwahrscheinlichkeit" unter 0,2 haben, d. h. bei denen der regenreichste Monat höchstens 6 Regentage aufweist.

Mac Dougal betont als entscheidend den Überschuss der Verdunstung über den Niederschlag.

---

die mehr oder weniger dunkle Humusdecke auf einem kalkreichen Untergrunde ruht, der ausser kohlensaurem Kalk leicht lösliche Salze nicht im Überschuss enthält."

Diels (Pflanzengeographie. Sammlung Göschen, Leipzig 1908) schliesst sich Tanfilief an, definiert die Steppe als „xerophile Grasflur ohne Baumwuchs", und rechnet auch die nordamerikanische Prairie und die südamerikanischen Pampas dazu.

Das sind also wiesenähnliche Formationen auf humusreichem Boden in nicht extrem ariden Gegenden (mit 30—40 cm Regenfall), immerhin mit lockerer Vegetation.

Demgegenüber steht als allgemein eingebürgerter Begriff, in unzähligen Reisewerken und pflanzengeographischen Arbeiten gebraucht, der Begriff der Steppe als „Halbwüste", lockere, offene Vegetation arider Gegenden auf humusarmem, oft salzreichem Boden, an die Wüste anschliessend. Auch Warming (Ecology of plants, 1909, Seite 273 ff.) braucht das Wort in diesem Sinne. Er schliesst aber die Tanfilief-Diels'schen Steppen als „Gras-Steppen" mit ein, die meines Erachtens an der Grenze zwischen arider Steppe und Wiese liegen, aber wegen des Humusreichtums und des dichteren Rasens eher zu den Wiesen gehören.

Ich kann mich nicht entschliessen, mit Diels die landläufige Steppe als „Trift" zu bezeichnen; ich gebrauche das Wort Steppe also in seinem gewöhnlichen Sinne.

[1]) Als konkretes Beispiel mögen hier die Regenmengen angeführt werden, welche in Béni-Ounif (32° 15′ N. B., 804 m ü. M.) am Nordrande der algerischen Sahara in den Jahren 1905—1910 gemessen wurden; die Zahlen verdanken wir Prof. Trabut; sie stammen aus dem noch unpublizierten Bulletin des offiziellen „Service météorologique" Algeriens (siehe auch Hauri).

Regen, gemessen in Millimeter mit dem „Pluviomètre Décuplateur".

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.	Total
1905	0,0	0,0	0,0	**14,0**	**9,0**	2,0	**12,0**	0,0	0,0	**58,6**	**15,0**	3,5	114,1
1906	0,0	0,0	4,0	**10,0**	**18,0**	2,5	1,5	0,0	4,5	**8,0**	**39,0**	4,0	91,5
1907	0,0	**7,5**	**39,0**	0,0	**24,0**	0,2	0,0	**10,0**	**83,0**	0,0	**48,0**	2,0	**214,2**
1908	**5,0**	**5,5**	**16,0**	0,0	**5,4**	**26,0**	**11,5**	4,0	0,0	**38,0**	**6,0**	**14,0**	113,4
1909	0,0	**39,0**	**11,0**	**21,0**	1,5	0,0	0,0	**9,0**	**6,0**	0,0	**16,0**	0,0	95,5
1910	0,0	0,0	0,0	3,0	**8,3**	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,5	0,0	**13,4**

Mittel der Niederschläge aller beobachteten Jahre 110 mm. Die fettgedruckten Zahlen zeigen die wesentlichen Regenperioden (Monate mit mehr als 5 mm Regen).

Die Nebelbildung ist in manchen Küstenwüsten eine Hauptquelle der Feuchtigkeit, so namentlich in der südwestafrikanischen Namib, von der Schinz (Deutsch-Südwestafrika 1891) sagt (nach einer in den Sanddünen 250 Meilen südlich der Walfischbay verbrachten Nacht): „Unsere Kleider waren am andern Morgen ganz durchnässt, und der lockere Sand war 4 cm tief vollkommen durchfeuchtet.“

Taubildung ist in der Sahara selten; in Laghouat wurden im vierjährigen Durchschnitt nur 38,25 Taufälle pro Jahr konstatiert; Duveyrier beobachtete auf einer 310tägigen Reise nur viermal Tau; obwohl das Thermometer 26mal unter 0° sank, blieb Reif doch aus (Leiter); Rolland allerdings konstatierte bei einer von Biskra aus in die Wüste und zurück führenden Tour vom 17. Januar bis 17. April siebenmal starken bis sehr starken Tau (Choisy, Bd. III p. 347 ff., zitiert nach Hauri). In der libyschen Wüste, in der Nähe des Niltals, ist dagegen Taubildung eine häufige Erscheinung (Volkens, Schweinfurth, etc.; schon im Altertum fiel der Taureichtum dieser Gegenden auf (Leiter).

Die regenarmen Gebiete der Erde mit einem Niederschlage unter 25 cm verdanken ihre Entstehung im grossen ganzen 4 Ursachen:

1. Es sind Passatwüsten: Die aufsteigende Luft des Aspirationsgürtels der Äquatorialregionen kühlt sich ab, kondensiert ihre Feuchtigkeit und lässt sie als befruchtenden Regen über der Tropenzone fallen. Von Nord und Süd fliesst zum Ersatz andere Luft gegen den Äquator, während die trockengewordene, aufsteigende Luft nach Nord und Süd überfliesst und ausserhalb der Wendekreise den Erdboden erreicht. Dieser absteigende, barometrische Maxima erzeugende, seiner Feuchtigkeit beraubte Luftstrom bedingt die Wüstengürtel jenseits der Wendekreise, die als breite Zonen die Erde umkreisen.

2. Es sind Regenschattenwüsten: Ein Gebirge stellt sich dem Feuchtigkeit bringenden, herrschenden Wind entgegen, fängt den Regen ab, und der trocken gewordene Wind erzeugt hinter dem Gebirge ein arides Gebiet. Darum sind im Regime östlicher Winde die Westseiten der Kontinente trockener. In Südamerika wandert die Wüste mit dem Wind von der einen Seite der Anden auf die andere, im nördlichen Teil liegt sie westlich der Anden, im südlichen Teil östlich. Darum ist auch ein rings von Gebirgen umschlossenes Gebiet (Kalahari, zentralasiatische Wüsten) trocken.

3. Es sind Küstenwüsten, durch eine kalte Meeresströmung erzeugt. Copiapó in der chilenischen Küstenwüste mit 8 mm jähr-

licher Regenmenge und die Walfischbay mit 7 mm weisen die niedersten Niederschlagszahlen aller meteorologischen Stationen der Erde auf.

4. Es sind Hochwüsten, über der sommerlichen Wolkenregion gelegen; hieher gehört die kanarische Hochwüste am Pik von Teneriffa und die tibetanischen Schneewüsten. Hier wirkt freilich auch Kälte mit: es sind Trocken- und Kältewüsten.

Am trocknen Westhang der Cordilleren — Peru und Bolivia — geht die Trockenwüste, am Meeresniveau beginnend, allmählich in die Höhenwüste, die Puna mit ihren Stipa-Horsten und ihren Polsterpflanzen über, ein Waldgürtel fehlt völlig.

Es gibt eine Reihe indirekter Beweise der Regenarmut in der Wüste.

Die Dörfer der Wüstenbewohner sind oft, so namentlich in der Sahara, aus ungebrannten Lehmziegeln hergestellt, die in einem regenreicheren Klima zu Brei aufgeweicht würden.

Auf der Insel Kischm im persischen Meerbusen existiert ein 6 km langer Berg aus reinem Steinsalz.

Fourreau konstatierte in der Sahara, dass Kameelspuren auf Lehmboden noch nach 15 Jahren vollkommen erhalten geblieben waren. In der kalifornischen Wüste waren die Wagenspuren der „Walker Filibustering Expedition“ dort, wo sie vor dem Wind geschützt waren, noch nach 50 Jahren zu sehen (Mac Dougal).

Ein weiterer indirekter Beweis der Regenarmut ist die Tiefe des Grundwasserspiegels; er steigt und fällt mit der Regenmenge. In Wüsten liegt er sehr tief: die „nappe artésienne“ der algerischen Sahara, die Wasserfläche, bis zu welcher man bohren muss, um einen artesischen Brunnen zu erhalten, liegt 14 bis 214 m tief; die Sodbrunnen der Oase Chargeh sind 30 bis 50 m tief, eine Brunnenbohrung in der westtexanischen Wüste erreichte erst bei 300 m den Wasserspiegel, und bei Archabad an der transkaspischen Bahn in der Schwarzsandwüste Karakum bohrte man 660 m tief, ohne eine Spur Wasser zu finden.

Und doch beruht auf der Möglichkeit, das Grundwasser aufzugraben und Brunnen zu schaffen, die Fähigkeit, die Wüste zu durchkreuzen. Die Karawanenstrassen sind an diese Grundwasserbrunnen gebunden.

Aber nicht allein die geringe absolute Regenmenge ist ein Charakteristikum der Wüste, sondern ebensosehr die Launenhaftigkeit, die Unsicherheit der Regenfälle, die durch lange Trockenperioden unterbrochen werden. Nach den Angaben der Eingeborenen

soll an manchen Orten der Sahara der Regen bis 11 Jahre lang ausbleiben können, doch sind solche Aussagen unsicher. Aber jedenfalls müssen sich die Wüstenpflanzen auf lange Trockenperioden einrichten, und das ist entscheidend für ihre Anpassungserscheinungen.

Launenhaft ist auch der Wüstenregen in seiner Dichtigkeit; mit Erstaunen sieht der Reisende in der Wüste die Spuren gewaltiger Wasserströme: bei Duveyrier in der algerischen Sahara hat ein Wolkenbruch eine eiserne Brücke weggerissen; in dem Wüstendorf Aïn-Sefra zeigt eine Hochwassermarke vom 28. November 1904, 1 m 80 über dem Boden, eine gewaltige Überschwemmung an. Und so rasch kommen diese Wassergüsse, dass ganze Lager davon überrascht und vernichtet werden. 1876 vernichtete am Sinai im Wadi Solof ein Wolkenbruch ein Beduinenlager mit 40 Mann und allen Herden. Der brausende Wasserstrom erfüllte das ganze Tal und wälzte grosse Felsblöcke einher; bald aber versiegte das Wasser und kein Tropfen erreichte die Küste. Die „Riviere“ der Namibwüste und Kalahari Südwestafrikas, die den grössten Teil des Jahres trocken liegen, können 16 m tiefe Strudellöcher durch ihre periodischen Wasserfluten erzeugen.

Es ist eine vielfach erörterte Streitfrage unter den Geologen, ob diese rezenten sporadischen Erosionskräfte ausreichen, die Modellierung der Oberfläche, die Täler und Wasserrinnen der Wüsten zu erklären, oder ob eine unserer Eiszeit entsprechende Pluvialperiode zu Hilfe genommen werden muss, oder ob vielleicht die Windwirkung auch hier ausreicht. Diese „Pluvialperiode“ wäre zweifellos vorgeschichtlich, diluvial. „Die häufig behauptete Zunahme der Temperatur und Minderung der Niederschläge in Nordafrika während geschichtlicher Zeit lässt sich aber nicht beweisen, eher lassen sich Spuren vom Gegenteil beobachten“ (Leiter).

Über die Bodenfeuchtigkeit, einen Hauptpunkt für das Verständnis der Wasserbilanz der Wüstenpflanzen, waren wir bisher sehr ungenügend orientiert; die neueren Forschungen amerikanischer Botaniker, insbesondere in dem Wüsten-Laboratorium von Tucson in Arizona, beginnen in diese Frage mehr Licht zu bringen. Spalding und Livingstone haben namentlich gezeigt, dass die obersten, anscheinend staubtrockenen Bodenschichten dort noch erhebliche verfügbare Wassermengen enthalten. In Tucson war nach einer langen Trockenperiode (Mai bis Juli 1905) bei einer mittleren Luftfeuchtigkeit von 8—15 %, bei Temperaturen von 26—40° C. und ständigem starkem Wind der Boden staubtrocken. Bodenproben bei 3 cm Tiefe enthielten ca. 2 % H_2O, in 10—12 cm Tiefe 5—10 %, in 15 cm

Tiefe 13 %, in 35 cm Tiefe 15 %.[1]) Aus Topfkulturen mit Wüstenpflanzen schliesst Livingstone, „dass selbst in der trockensten Jahreszeit der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens in 30—40 cm wahrscheinlich hoch genug ist, um Wüstenpflanzen wie *Fouquiera splendens* Engelm., *Euphorbia capitellata* Engelm., *Tribulus brachystilis* und vielleicht sogar *Allionia incarnata* L. und *Boerhaavia spec.* genügend mit Wasser zu versehen. Livingstone schreibt diesen relativ hohen Wassergehalt schon in geringer Tiefe der schützenden Wirkung der durch die starke Evaporation rasch nach jedem Regen sich bildenden lufttrockenen Oberflächenschicht zu.

Mac Dougal beobachtet auf Gips-Sanden in New Mexiko eine von der Sonne staubtrocken gemachte schneeweisse Oberflächenschicht von einigen Zoll Mächtigkeit; darunter liegt auch in der heissesten Saison eine kühle, feuchte Schicht.

Auch in der Sandwüste, in den Dünen von Aïn Sefra, fanden wir bei unserem Besuch schon in wenigen Zentimeter Tiefe einen durchfeuchteten Boden.[2])

Die oberste luftgemischte Sandschicht gibt also für die Bodenfeuchtigkeit einen guten Schutz ab. Das wissen u. a. auch die Bewohner der trockenen ostkanarischen Insel, welche ihre Felder zum Schutz gegen das Austrocknen mit einer Schicht von feinen Lapilli bedecken; auch die amerikanische Methode des „Dry-land farming“ beruht auf diesem Prinzip. Das von den tiefern Sandschichten festgehaltene Wasser kann so reichlich vorhanden sein, dass man es als Trinkwasser heraufsaugen kann. Die Buschmänner in der östlichen Kalahari pflegen sich ihr Trinkwasser auf folgende Weise zu verschaffen: sie stecken einen Strohhalm in den Sand, den sie unten mit Gras umwickelt haben, um ihn vor Verstopfung durch Sand zu schützen, und saugen nun Wasser herauf; im andern Mundwinkel halten sie einen zweiten Halm, durch den sie das aufgesaugte Wasser in ein Straussenei rinnen lassen; so können sie in einer Stunde einen Liter aufsaugen.

Die Wasserführung der Spalten der Felswüste, in welche die Wurzeln der Pflanzen eindringen, ist nicht näher untersucht; nach den Resultaten von Max Öttli[3]) über die Feuchtigkeitsvorräte in

---

[1]) Diese Gehaltsprozente sind berechnet auf das „nasse Volumen“ des Bodens, d. h. auf das Volumen, welches die untersuchte Bodenprobe beim Absetzen in Wasser einnimmt. Diese Prozente sind um 17,6 % kleiner als diejenigen bei Berechnung auf das Trockengewicht.

[2]) Das spiegelte sich auch in den Temperaturen wider: am 5. April zeigte in den Dünen von Aïn Sefra bei einer Lufttemperatur von 14° im Schatten die Oberflächenschicht des Sandes in der Sonne 35°, dagegen 10 cm tief nur noch 15°.

[3]) Siehe Max Öttli, Beiträge zur Oekologie der Felsflora. — Jahrbuch der St. Gallischen naturw. Gesellschaft für 1903. — St. Gallen 1904.

den Felsen alpiner Sonnenhänge auf Kalk wäre es nicht zu verwundern, wenn auch der Wüstenfels in seinen Spalten sich als feuchtigkeitsführend erwiese.

Die Luftfeuchtigkeit ist sehr gering. Leiter stellt für Stationen am Nordrand der Sahara folgende Zahlen zusammen: Mittlere Luftfeuchtigkeit: Biskra 48 %, Laghouat 51,3 %, Ghardaia 34 %, El Golea 37 %; Minima 32,6 %, 34,7 %, 19,8 %, 14 %; Massart fand zwischen Tougourt und Ouargla 32 ° 30 N. B. am 18. Mai 1898: morgens 5^h 18 % relative Luftfeuchtigkeit, $10^h 30$ 7 %, $1^h 30$ 4 %, $2^h 45$ 3 %, $4^h 10$ 3 %, 6^h 6 %; am 23. Mai mittags sogar nur 2 %. Schirmer (Le Sahara, p. 64) spricht sogar von einer relativen Luftfeuchtigkeit = 0! „Die Lippen springen auf, die Nägel zerbrechen wie Glas, die Tinte trocknet an der Feder, Spiegel zerspringen unter dem Druck ihrer Rahmen". Coville fand im „Death Valley" in Süd-Kalifornien eine mittlere Luftfeuchtigkeit von 15,6 % (von Januar bis Juni), und ein Minimum von 5 % im August.

Die Temperaturverhältnisse sind durch ihre extreme Natur ausgezeichnet: das Wüstenklima ist ein excessives. Die absoluten Maxima der Lufttemperatur im Schatten steigen in der Sahara bis 51,4 ° C. (in Hassi-Inifel 29 ° 44 ′ N. B. in 305 m ü. M.), die Minima sinken auf — 7,5 in 330 m ü. M. Mac Dougal gibt von amerikanischen Wüsten Maxima von 53,3 ° an. Tags über erwärmt sich an der Sonne der Boden bis zu 50, 60, ja 70 ° C., und nachts, bei der starken Ausstrahlung, kühlt er sich so stark ab, dass die Gesteine mit lautem Knall springen; diese Frostschüsse sind schon oft mit Flintenschüssen verwechselt worden. Die tägliche Temperaturschwankung der Luft im Schatten kann 30 ° erreichen, nach Nohlde in Innerarabien sogar 35 °; die Schwankungen der Bodentemperatur erreichen sicherlich nahezu das Doppelte.

Die Erwärmung ist oft so stark, dass die aufsteigende Glühhitze den fallenden Regen auflöst. Wohl sieht man aus einer Wolke die Regenmassen herniederhängen und hofft nass zu werden, aber mehrere hundert Meter über dem Boden löst sich der Regen in dem Heissluftbad wieder auf und kein Tropfen gelangt zur Erde. Das sind die regnenden Wolken, die nicht nass machen (Walther).

Die Sonnenstrahlung ist zwar durch die staubreiche Atmosphäre geschwächt, aber ihre lange Dauer bei der geringen Bewölkung ersetzt das Manko.

Die Wüste ist ein Sturmgebiet; in der Sahara fand Foureau jeden vierten Tag als Sturmtag und nur 6 % Kalmen. Der Wüstensturm schleift mit seinem Sandgebläse die Kiesel, höhlt Felswände

aus, arbeitet alles leichter erodierbare Material heraus, bedroht die Pflanzen mit Schleifwirkung und Entwurzelung [1]) und trägt den feinen Staub aus der Wüste, um ihn in der Steppe zu mächtigen Lösslagern anzuhäufen. So wird die Wüste zum Ausblasegebiet, die staubfangende Steppe zum Anhäufungsgebiet.

Die klimatischen Faktoren, die trockene, stark bewegte Luft und die hohe Temperatur wirken zusammen, um die Verdunstungskraft zu einer enorm hohen zu gestalten. Und das ist für die Pflanzenwelt und ihre Wasserbilanz entscheidend: wenig Zufuhr und enorm starke Entziehung von Wasser, darauf hat sie sich einzurichten. In Béni-Ounif am Nordrand der algerischen Sahara betrug nach den uns von Professor Trabut freundlichst mitgeteilten Tabellen des meteorologischen Dienstes die Regenmenge im Jahre 1906 nur 91,6 mm, der Verdunstungsmesser zeigte eine verdunstete Wasserschicht von 4637,7 mm; es war also die Verdunstung *50,6*mal stärker als der Regenfall! Amerikanische Meteorologen haben konstatiert, dass in den dortigen Wüsten die jährliche Verdunstung von einer freien Wasserfläche 7- bis 35mal grösser ist als der Betrag des Regenfalles im Jahresmittel; im Jahre 1899 betrug in Fort Yuma in Arizona die Verdunstung sogar 166mal mehr als der Regenfall (Mac Dougal). Aus dem Aralsee verdunstet alljährlich eine Wasserschicht von 1,150 m Mächtigkeit, aus dem Süsswasser des Amadarja sogar 1,278 m. Im Balkaschsee werden jährlich 1300 Mill. Kubikmeter mehr verdunstet als zugeführt, so dass der Spiegel in 15 Jahren um 1 Meter sinkt.

Die Bodenbeschaffenheit der Wüste geht an Mannigfaltigkeit weit über das landläufige Bild der Wüste als einer ungeheuern ebenen Sandfläche hinaus. Auch die Wüste hat Berg und Tal, und die Natur des Bodens ist sehr verschieden. Bald wandert der Wüstenreisende über ausgedehnte Felsplateaux, mit eckigen Trümmern bedeckt (die Hammada oder Felswüste), bald strauchelt er über zahllose rundliche, windgeschliffene Kiesel (Kieswüste, Reg od. Serir), bald durchschreitet er ausgedehnte, salzgeschwängerte Tonflächen, den Boden ausgetrockneter Salzseen (die Takyrs der Turkmenen, die Sebkas der Sahara), bald sieht er sich in einem Meer von schwer zu durchwandernden kahlen Sanddünen gefangen (Erg

---

[1]) Futterer (Hettners geogr. Zeitschrift 1902 S. 251) berichtet über Staubstürme in Südrussland: „Der trockene intensive Ostwind reisst den Boden auf und wirbelt Massen von Sand und Staub auf. Der Wind heult und braust und stürzt in seiner unglaublichen Heftigkeit alles um, was sich ihm entgegenstellt. Die Saaten werden an der Wurzel wie mit der Sichel abgeschnitten, oder es werden selbst die Wurzeln mit herausgerissen. Bis 18 cm tief wird die Erde weggefegt!“

der Sahara, Pluralis Areg, die Barchanen der Turkmenen und Medanos der Peruaner), oder es knirscht unter den Tritten seines Kameeles das ausgeblühte Salz.

Die allgemeinste Eigenschaft des Bodens ist Humusarmut und Salzreichtum.

Dieses Salz der ariden Regionen ist nicht Meersalz: es rührt nicht von einem ausgetrockneten Meeresboden her, sondern es ist Folge der Abflusslosigkeit der Wüste. Das ist eine Grundeigenschaft derselben: ihre Quellen bilden keine Bäche, ihre Flüsse versiegen im Sand, ihre abflusslosen Seen verändern ihren Spiegel stark und trocknen oft aus, und ihre Verwitterungsprodukte, eben das Salz, werden nicht zum Ozean abgeführt, sondern bleiben im Boden, steigen kapillar in die Höhe und blühen aus.

Die „Caliche“ oder Kalkkruste, welche in der Wüste von Arizona ca. 1—2 Fuss unter der Oberfläche sich findet, entsteht nach der Ansicht der amerikanischen Forscher dadurch, dass in dieser Tiefe die kapillar aufsteigende Kalklösung durch die Verdunstung nach oben ihr Lösungsmittel im selben Masse verliert, als es von unten nachgeliefert wird. Auch in der Sahara findet sich eine solche verkrustete Schicht, aber meist an der Oberfläche.

Die Salze sind hauptsächlich Natronsalze, Kochsalz, Soda und Glaubersalz, daneben aber auch wichtige Pflanzennährstoffe, Kalisalze, Nitrate und Phosphate. So kommt es, dass die Böden arider Regionen bei Bewässerung eine reiche und nachhaltige Fruchtbarkeit zeigen. Hilgard, der bekannte Agrikulturchemiker, hat schon 1893 mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass die alten Kulturzentren auffallenderweise sich gerade in ariden Gegenden finden, wo die Bewässerung eine Grundlage der Existenz bildet, so in Indien, Persien, Syrien, Mesopotamien, Ägypten, Nordafrika, Südspanien, auch in Mexiko und Arizona, sowie in Südamerika, wo die Zivilisation der Incas auf dem ariden Westhang der Cordilleren, nicht in dem reichen Waldland des Amazonas sich entwickelte. So spielen die ariden Regionen in der Kulturgeschichte der Menschheit eine bedeutsame Rolle.

Die Wüste ist an keine bestimmte geologische Unterlage und an keine Meereshöhe gebunden: das Klima ist entscheidend. Da nur der Staub aus ihr weggeführt wird, alles andere liegen bleibt, so ist sie, infolge ihrer Abflusslosigkeit und ihrer Armut an Lebewesen die Bildungsstätte mächtiger fossilarmer Trümmergesteine. Bedeutende Schichtenkomplexe unserer Erdrinde hat man als Wüstenbildungen der Vorzeit erkannt.

Anthropogeographisch ist die Wüste ein unfruchtbares verkehrsfeindliches Siedelungshindernis mit lokalen durch Bewässerung

geschaffenen Siedelungsmöglichkeiten; die Steppe dagegen mit magerem aber diffus verteiltem Futter ist die Stätte nomadisierenden Herdenbetriebes.

Welches ist endlich der Charakter der Wüstenflora?

Die Wüste ist vegetationsfeindlich durch spärliche Wassergabe einerseits, gewaltigen Wasserentzug anderseits infolge der starken Verdunstungskraft des Wüstenklimas. Vegetationsfeindlich ist auch der Boden durch Verkrustung, durch Humusmangel, Beweglichkeit oder Salzreichtum und die Luft durch ihre mechanische Wirkung im Sandgebläse.

Trotzdem sind absolute Wüsten, jeden Lebens bar, seltene Erscheinungen. Es sind entweder Salzwüsten oder Sandwüsten. Die grösste absolute Wüste ist wohl die berüchtigte persische Salzwüste, auf der Buhse auf einer Fläche von 6325 km^2, also ungefähr von der Grösse des Kantons Bern, keine Spur eines lebenden Wesens traf. Auch im Innern Australiens gibt es ausgedehnte, ganz vegetationslose Salzpfannen.

Ebenso trostlos und todesstarr zeigte sich der aus einem ungeheuern Sandmeer bestehende Teil der Wüste Akkla Makran im Tarimbecken, den Sven Hedin in 11 Tagereisen auf seiner todesmutigen Expedition durchquerte, ohne eine Spur von Wasser und Leben zu finden. Auch in der Sahara und der Wüste Gobi sind vorzugsweise die ausgedehnten Regionen der Flugsanddünen als absolute Wüsten zu bezeichnen.

Der Wüstencharakter ist entweder dauernd, oder er ist periodisch, und durch eine lebenspendende feuchtere Zeit unterbrochen. Eine solche Saisonwüste ist z. B. der regenlose Küstenstrich im nördlichen Chile und in Peru; dort liegt nach Tschudi im regenlosen Sommer eine 540 Stunden lange und 620 Stunden breite Küstenstrecke vollkommen kahl; im Winter (Mai bis September) stellen sich dichte, nässende Nebel ein, und wie mit Zauberkraft entsteht ein blühender Garten, ein üppiger Grasteppich, übersät mit buntblühendem Leben, wo vorher Tod und Zerstörung geherrscht.

In schwächerem Grade „überhaucht auf den meisten Wüsten ein vorübergehendes Grün das starre Totenantlitz der Eremaea zur Regenzeit mit einem sonnigen Lächeln“. Im Boden schlummern tausend lebensfähige Keime, Samen, Zwiebeln, Knollen, kriechende Wurzelstöcke: ein Regenschauer weckt das latente Leben und gleichsam über Nacht schmückt sich der Boden mit Grün und Blumen, so dass im Höhepunkt dieses Regenfrühlings die Wüste den Vergleich mit einer blütenübersäten Alpenmatte nicht zu scheuen braucht. Wir haben leider auf unserer Exkursion diesen Zauber des blumenreichen

Wüstenfrühlings nur in beschränktem Masse genossen; viel günstiger traf es die Exkursion der Société bot. de France im Jahre 1906.

Prof. Heim schreibt mir darüber:

Süd-Oranais Moghrar—Béni-Ounif—Colomb-Béchar), Mitte April 1906.

Eben war einer ungewöhnlich ergiebigen, 14tägigen Regenzeit der warme Frühling nachgefolgt und hatte in einigen Tagen eine erstaunliche Blütenpracht auf dem Steppen- und Wüstenboden hervorgezaubert: Auf Sand standen stets nur vereinzelte Grasbüschel, keine Blumen; aus den Gesteinstrümmerflächen, Geröllflächen, Felsflächen und aus allen den Ritzen in der harten Wüstenrinde oder Wüstenbreccie dagegen waren die farbenglänzendsten Blumen in erstaunlicher Mannigfaltigkeit hervorgebrochen. Die meisten Blumen standen da nicht rasenförmig, sondern vereinzelt, eine kleine Blume auf 1 bis 10 m^2 Fläche. Bald war es eine zarte, kleine, violette Lilie, bald ein kleines dorniges Papilionaceensträuchlein mit gelben und feuerroten Blumen, bald eine andere Art von karminrot in leuchtend blauer Umhüllung; seltener waren rein weisse Blumen. Grüne Blätter fehlten meistens; der Blumenstiel stand direkt im kahlen Boden. Und wenn bei ausdauernden Pflanzen ein kleines, kurzes Laubwerk vorhanden war, so war es nicht grün, sondern weisslichgrau, wollig oder stachelig. Die Kamelherden hatten nichts zu weiden als Blumen in leuchtendsten Farben. Schaute man von hoch oben, so sah man zunächst vor sich die Felsfarbe, dann mit zunehmender Entfernung, d. h. mit flacherer Blickrichtung, über dem Boden einen zunehmenden Einschlag der Blumenfarben, bis in der Entfernung die ganze Wüstenebene nun in der Farbe der Blumen als bunter Teppich erschien, strichweise violett, strichweise rot, gelb, blau und bunt gefleckt. Das einzige Grün — abgesehen von einigen dunkeln Pistazienbäumen und den Palmen der fernen Oasen, waren die Polster der Anabasis, die schwarmweise sich festgesetzt hatten — ein Polster auf 10 bis 40 m^2 Fläche. Jetzt waren sie von leuchtender Grünspanfarbe, die sich besonders vom roten Steingrunde glanzvoll abhob und in der Perspektive eine unbeschreiblich merkwürdige Farbenwirkung ergab, erinnernd an einen Schillerseidenstoff aus gelbrotem Zettel mit hellblau-grünem Eintrag. Sowohl die perennierenden wie die einjährigen Blumen waren alle schwarmweise, strichweise verteilt, als hätte ein ungeheurer Riese die Samen unregelmässig ausgeworfen. Der Wind mag oft dieser grosse Säemann gewesen sein.

Immer und immer wieder mussten wir den Vergleich dieser Blütenpracht mit derjenigen gewisser hoher Steinböden der Alpen ziehen. Der durchgreifendste Unterschied im landschaftlichen Farbenbilde war das Zurücktreten der grünen Blätter in der Steppe und Wüste, während solche ja den meisten auch einzeln auf dem Fels wachsenden Alpenpflanzen nicht fehlen. Die Farbenpracht konnte sich aber wohl messen mit dem schönsten alpinen Blütenteppich, den ich je gesehen habe — immerhin ist der Blütenteppich der Wüste und Steppe lückiger und lockerer; er wird erst zusammenhängend bei flacher Aufsicht.

Wir hatten offenbar die besten Tage getroffen. Noch ein oder zwei Wochen Sonne und Südwind, dann ist die ganze Pracht schon wieder für ein Jahr verschwunden."

Die Pflanzenarmut kann aber nicht nur zeitlich, sondern auch lokal gemildert sein. Zum Charakter der Wüste gehört die Oase, die kulturfähige Vegetationsinsel an ständig fliessender Wasserquelle, sei es eine natürliche Quelle oder Wasserader, sei es hochstehendes Grund-

wasser, sei es artesisch erbohrtes tieferes Grundwasser. Nichts zeigt schlagender die entscheidende Bedeutung des Wassers für die Pflanzenwelt, als diese mitten aus dürrstem Sand auftauchenden grünen Flecken. Abgeschwächte Oasenformen ohne Kulturfähigkeit sind kleine Depressionen mit leichter erreichbarem Grundwasser, die Dayas der Sahara, die Scholis der Turkmenen, die Schala Zentralasiens.

Das sind die Standorte der Wüstenbäume, die mit tiefreichenden Wurzeln die verborgenen Lebensquellen des Grundwassers aufsuchen. Hier wachsen der Saxaul (*Haloxylon Ammodendron*), die Tamarisken (*Tamarix spec.*) und die Euphratpappel (*Populus euphratica*) der asiatischen Wüste, die Graslilienbäume Amerikas (*Yucca*), der „Betoum“ (*Pistacia Terebinthus* L. var. *atlantica*), die Dattelpalme, die Akazien und baumartigen Aloën Afrikas.

Die Wüstenflora ist sehr arm an Arten (die ganze Sahara mit ihren 160 000 Quadratmeilen beherbergt kaum 500 Arten, nach Massart 1000), aber von stark ausgeprägter Eigenart; sie besitzt viele Endemismen und eine Anzahl vorsündflutlicher Gestalten von stärkster lokaler oder systematischer Isolierung, oder beides vereinigend[1]).

In der Geschichte der Pflanzenwelt spielt die Wüste eine wichtige Rolle, einmal als Bildungsherd neuer Gestalten, anderseits als Wanderungshindernis und Grenzscheide für ganze Floren: Die Sahara scheidet Afrika von Europa, die Wüsten Zentralaustraliens trennen die grundverschiedenen Floren Ost- und Westaustraliens; die amerikanischen Wüsten haben der reichen kalifornischen Flora die Wanderung nach Osten verwehrt.

Das höchste Interesse aber bietet die Wüstenvegetation als eine Kampfesflora durch ihre Anpassung an ungünstige Lebensbedingungen.

Gegenüber der Trockenheit befolgen die Wüstenpflanzen eine ganz verschiedene Taktik: die einen weichen ihr aus, die andern suchen sie zu ertragen. Die erstern bilden den Typus der Regenflora, die andern die der Bodenwasserflora. Die Regenflora vegetiert überhaupt nur während der vorübergehenden Anfeuchtung durch Regen oder Tau, und verbringt die Trockenperioden in latentem Zustand in Trockenstarre, oder als Samen oder unterirdische Speicherorgane.

---

[1]) Ich nenne die *Tumboa Bainesii* (= *Welwitschia mirabilis*), die Narapflanze (*Acanthosicyos horrida*), die *Adenia Pechuëlii* (Engl.) Harms Südwestafrikas, die *Anabasis aretioides* der nördl. Sahara, den Kreosotbusch (*Larrea mexicana*, die eigentlichste aller Wüstenpflanzen nach Ascherson), von Colorado, Texas und Mexiko.

Die Bodenwasserflora dagegen vegetiert ständig, baut dauernde, tätige Triebe in die trockene Wüstenluft hinaus und schützt dieselben auf die mannigfachste Weise.

Die Regenflora arbeitet ihrerseits wieder nach grundverschiedener Methode. Manche Bestandteile derselben, insbesondere Flechten und Moose, besitzen eine beinahe unbegrenzte Austrocknungsfähigkeit: sie können wochen-, monatelang der stärksten Austrocknung ausgesetzt werden, selbst im Exsiccator, so dass sie sich wie Pulver zerreiben lassen, aber sobald ein Regen sie befeuchtet, erwachen sie zu neuem Leben. Wir können sie als Trockenstarre bezeichnen.

Hieher gehört die Mannaflechte (*Lecanora esculenta*), manche Cyanophyceen, dann unter den Farnkräutern die *Selaginella lepidophylla* und *rupestris* von Nord-Amerika, welche monatelang in eingerolltem Zustand in Trockenstarre verharren können.[1]

Andere sind ephemer, rasch vorübergehende, kleine, einmal fruchtende Kräuter; sie keimen beim Einfallen des Regens, entwickeln mit erstaunlicher Raschheit Blätter, Blüten und Früchte, und überdauern die Trockenperioden als resistente, wohlgeschützte Samen, die im Boden ruhen, bis ein neuer Regen sie weckt. Da sie nur während der Periode mit ausreichender Wasserversorgung vegetieren, zeigen ihre Blätter keinerlei Schutzeinrichtungen gegen Trockenheit: sie sind saftig, unbehaart, die Wurzeln oberflächlich; der ganze Schutz gegen Trockenheit konzentriert sich im Samen. Manche freilich dieser Sommerpflanzen dauern etwas länger aus, in die Trockenzeit hinein, und schützen sich dann auch gegen die Trockenheit.

Manche Ephemere sorgen auf eigenartige Weise für die richtige Ausstreuung der Samen; ihre Früchte sind bei Trockenheit fest geschlossen, und öffnen sich, im Gegensatz zu den meisten andern Früchten, bei Befeuchtung; man könnte sie Feuchtstreuer nennen. Dann werden die Samen durch den Regen herausgespült und gelangen so gleich in feuchte Erde, wo sie sofort keimen können. Hieher gehören die echte und die falsche Jerichorose, und die Mittagblumen (*Anastatica hierochuntica, Asteriscus pygmaeus* und *Mesembrianthemum*-Arten).

Der dritte Bestandteil der Regenflora sind die Speicherpflanzen, ausdauernde Pflanzen, welche zur Trockenzeit in Form von Knollen oder Zwiebeln oder Erdstöcken unter oder über der Erde überdauern und zur Regenzeit vergängliche, beblätterte Sprossen treiben, welche ihre Assimilationsprodukte in den Speicher ablagern, wo sie die Knospen der nächsten Regenzeit speisen. Tulpen, Lilien, Kaiser-

---

[1]) Siehe u. a. Bray, William L., Vegetation of the Sotol Country in Texas-Bull. No. 60, scient. series No. 6, Univ. of Texas 1905 (*Sotol* ist *Dasylirion texanum*).

kronen, Meerzwiebeln, Aphodillarten, Amaryllis und andere schönblühende Monocotyledonen gehören zu dieser Kategorie, auch die Elephantenfusspflanze (*Testudinaria elephantipes*) Südafrikas mit ihrer korkgepanzerten oberirdischen Wasserspeicherknolle, und die ähnlich sich verhaltenden *Ibervillea* und *Tumamoca* nordamerikanischer Wüsten.

All' diesen vorübergehenden Kindern des Regenfrühlings der Wüste, diesen Feiglingen, welche vor der Trockenheit die Waffen strecken, stehen die mannhaft der Dürre trotzenden Gewächse gegenüber, welche dauernd arbeitende Triebe der verdunstungskräftigen Wüstenluft aussetzen.

In unendlicher Mannigfaltigkeit stufen sich die Einrichtungen für Trockenheitsschutz unter diesen Xerophyten der Wüsten und Steppen ab. Zwei entgegengesetzte Tatsachen treten uns hier entgegen: einerseits die Divergenz der Anpassungen, das Überwinden der einheitlichen Aussenfaktoren durch die spezifischen Anlagen, und anderseits in andern Pflanzengruppen die Konvergenz, das Ähnlichwerden durch analoge Anpassung.

Nach ihrem Nutzen können wir die Anpassungen der Wüsten-Xerophyten in vier Kategorien bringen: die einen bedingen eine möglichst intensive Aufnahme des spärlich zugeführten Wassers, andere sorgen für Speicherung des aufgenommenen Wassers, wieder andere suchen die Verdunstung herabzusetzen, und endlich finden wir Einrichtungen zur Vermeidung mechanischer Schädigungen durch das Austrocknen.

1. Die möglichst intensive Ausnutzung der spärlichen Wasserzufuhr betrifft entweder das Bodenwasser oder das Himmelswasser. Tiefreichende Wurzelentwicklung lässt manche Arten bis zum Grundwasserspiegel hinabdringen. Yucca bildet 15 Meter lange Wurzeln, ebenso *Prosopis juliflora* nach Coville; beim Ausheben des Suezkanals fand man 30 Meter tief hinabsteigende Wurzeln von Tamarisken. Doch ist das nur bei lockerem Boden möglich; in Felswüsten kommt es nicht in Frage.

Das oberflächliche Bodenwasser, das namentlich im Sande schon in ganz geringer Tiefe sich findet, wird durch horizontal weit streichende Wurzeln ausgenützt. So bei *Opuntia echinocarpa*, bei der Coville bei einem 48 cm hohen Exemplar 2 m 70 cm weit streichende Wurzeln fand, und bei *Aristida pungens*, dem „Drin“ (vide Tafel XVII) dem typischen Gras der Sandwüsten, wo die Wurzeln sogar 20 Meter weit streichen.

Neuerdings hat Hans Fitting in einer sehr bemerkenswerten Arbeit, die zu den vielversprechenden Anfängen des Eindringens exakter physiologischer Methoden in die Pflanzengeographie gehört,

gezeigt, dass viele Wüstenpflanzen ein bisher wenig beachtetes Mittel der Wasserversorgung aus wasserarmem Boden besitzen, nämlich sehr hohe Saugkräfte ihrer Blattzellen, hervorgerufen durch die Anhäufung osmotisch wirksamer Stoffe. Diese Wasseranziehung, gemessen am osmotischen Druck durch Plasmolyse, kann sehr bedeutende, ganz erstaunliche Werte erreichen; sie entspricht im Maximum (z. B. bei dem bis 1 m 50 cm hohen Strauch *Rhus oxyacantha* Cav.) einem Druck von 100 Atmosphären und darüber, also einer Quecksilbersäule von 76 m Höhe! Mit so ungeheuren Saugkräften ausgestattet, können die Pflanzen dem trockenen Boden auch die letzte verfügbare Wassermenge entreissen.[1]) So wird es verständlich, dass Pflanzen mit zahlreichen, gar nicht xerophytisch gebauten Blättern, wie *Peganum Harmala* L., *Rhus oxyacantha* Cav., *Capparis spinosa* L. und *Zizyphus Lotus* L. doch der Trockenheit widerstehen können. Die höchsten Drucke entwickeln die Pflanzen der trockensten Standorte der Felswüste und die Halophyten mit ihrer Salzspeicherung; ähnlich verhalten sich die Bewohner der Kies- und Lehmwüste; viel geringeren osmotischen Druck zeigen aber die Pflanzen der Sandwüste, wohl im Zusammenhang mit der grössern Feuchtigkeit des Bodens und der geringeren Adsorptionsfähigkeit des Sandes. Die kleinsten Drucke fanden sich bei manchen Annuellen (so besonders *Anagallis coerulea* Lam.) und dann bei Pflanzen mit Wasserspeicherungsvermögen: der Coloquinte (*Citrullus Colocynthus* Sch.), die in ihrem ausgebreiteten Wurzelsystem Wasser speichert, bei *Erodium guttatum* L'Hér. mit knollenförmigen Wurzeln und bei der aus Amerika eingeführten *Opuntia*, die durch wasserspeichernde Stengelglieder und Transpirationsschutz sich auszeichnet. Die Cactaceen scheinen überhaupt, auch nach den Untersuchungen amerikanischer Forscher, mit sehr geringen Saugkräften auszukommen, während die salzliebenden Sukkulenten im Gegenteil durch sehr hohen osmotischen Druck ausgezeichnet sind.[2])

Von grösstem Interesse ist die Tatsache, dass die Wüstenpflanzen ihren osmotischen Druck nach dem Standort zu regulieren imstande

---

[1]) Leider fehlt es bis jetzt an einwandfreien Untersuchungen über die dieser Saugwirkung entgegenstehende Kraft, mit welcher das Wasser im Boden festgehalten wird. Livingstone fand durch Versuche mit Osmometern mit Rohrzuckerlösung, dass eine 20% H_2O enthaltende Bodenprobe das Wasser mit einer Kraft von 54 Atmosphären festhielt. Doch gibt L. selbst zu, dass sein Osmometer jedenfalls nicht denselben Kontakt mit den Bodenpartikelchen haben konnte als die Wurzelhaare.

[2]) Nach Mac Dougal (The Water-balance of Desert Plants; Annals of Botany Vol. 26, 1912 p. 71) fand man bei *Echinocactus Wislizeni* 3—5 Atmosphären, *Carnegia gigantea* 6—8, *Opuntia* 10—12, *Agave* etwas mehr; beim Austrocknen wächst der Druck beträchtlich.

sind, indem dieselbe Pflanze auf feuchteren Standorten einen viel geringeren Druck zeigt als auf trockenen! in der Tat eine wunderbare Anpassungsfähigkeit!

Die Untersuchungen Fittings haben auch mit Bezug auf die Speicherung und Ausscheidung von Salzen manch Neues ergeben. Die hohen osmotischen Drucke werden teils durch Kochsalzspeicherung erreicht, teils aber auch (z. B. bei *Rhus oxyacantha* Cav.) ohne solche. Auf salzreichem Boden speichern manche Pflanzen gar kein Salz, andere wenig, wieder andere sehr viel, so dass die Befähigung der Salzspeicherung spezifisch verschieden ist, das Salz also von jeder Art nur bis zu einer gewissen Maximal-Konzentration aufgenommen wird. Die salzspeichernden Arten vermögen das Salz auch einem trockenen, salzarmen Wüstenboden in grosser Menge zu entreissen, so *Traganum nudatum* Del., *Limoniastrum Guyonianum* Coss. et Dur., *Reaumuria vermiculata* L., *Anabasis articulata* Moquin u. a., während andere wie *Limoniastrum Féei* Batt. nur wenig Kochsalz aufnehmen; auch die Dattelpalme bleibt auf salzreichem Boden ganz salzfrei! Wenn aber, wie es darnach zweifellos der Fall ist, die Salzaufnahme von dem Transpirationsstrom unabhängig ist, so kann, wie Fitting betont, die Schimpersche Ansicht nicht richtig sein, wonach die xerophytischen Anpassungen der Halophyten dieselben gegen eine zu starke Salzanhäufung schützen sollen.

Die salzaufnehmenden Wüstenpflanzen zeigen oft eine reichliche Salzausscheidung aus Hydathoden, welche die Blätter mit weisser Kruste überdeckt.[1]) Die Auffassung, wonach das eine schützende Entfernung des gefährlichen Salzüberschusses bedeute, verliert nach dem Obigen sehr an Wahrscheinlichkeit. Aber auch die andere Deutung dieses Salzüberzugs, als wasserkondensierendes und dasselbe der Pflanze zuführendes xerophytisches Mittel, ist nach Fitting kaum haltbar.

Wohl aber wurde von andern Wüstenpflanzen (z. B. *Diplotaxis Harra* Boiss.) eine direkte Aufnahme des atmosphärischen Wassers durch die Blätter von Volkens nachgewiesen durch Haare, welche durch dünnwandige, plasmareiche Zellen das die Blätter benetzende Wasser aufsaugen.

2. Speicherung des Wassers fanden wir schon in den unterirdischen oder oberirdischen Organen mancher Regenpflanzen der Wüstensteppe. Aber hier sind es ruhende Organe, welche speichern.

---

[1]) Bei *Limoniastrum Féei* Batt., das wir bei Béni-Ounif fanden, besteht der dicke weisse Überzug der Blätter nach Hartwich vorwiegend aus $CaCO_3$; $MgCl_2$ und $NaCl$ sind nur in Spuren vorhanden. Dieser Überzug kann also kaum hygroskopisch wirken.

Bei der Grundwasserflora dagegen speichert die Pflanze das aufgenommene Wasser in tätigen grünen Organen.

Solche Wasserspeicher sind entweder einzelne Zellen, welche durch Schleimbildung das Wasser zurückhalten.

Oder es sind ganze Gewebekomplexe, förmliche Wassergewebe in Stengel und Blatt.

Oder aber die ganze Pflanze nimmt einen saftigen Charakter an, sie wird sukkulent, eine Saftpflanze.

Wir unterscheiden dabei Blattsukkulente: die Aloe, die Mittagsblumen (*Mesembryanthemum*), die Crassulaceen der afrikanischen Steppen und Wüsten, die Agaven der amerikanischen ariden Regionen.

Und Stammsukkulenten, mit reduzierter oder ganz fehlender, durch Dornen ersetzter Blattbildung am fleischigen, oft kugeligen Stamm: die Cactaceen Amerikas, die Stapelien, Boucerosien und Wolfsmilcharten (*Euphorbia*) Afrikas.

Das sind die typischen Xerophyten, bei denen der ganze Bau unter der Herrschaft dieses Prinzipes steht und wo die Anpassung mächtiger wird als die spezifische Anlage: Pflanzen der verschiedensten Verwandtschaft werden durch Sukkulenz einander täuschend ähnlich, ein klassisches Beispiel der Konvergenz.

Sie zeigen eine förmliche Häufung von Schutzeinrichtungen gegen Trockenheit. Reduktion der verdunstenden Oberflächen, starke Cuticula, eingesenkte Spaltöffnungen, reiches Wassergewebe (bei Echinocactus bis 96 % H_2O[1]) enthaltend) und schleimige Säfte.

Die Erwärmung, welche diese wenig verdunstenden Gewächse erleiden, ist oft sehr bedeutend. So mass Stahl beim Riesenkaktus Mexikos Temperaturen im Innern der Pflanzen bis zu 60° C.! Er fasst die oft ausgebildeten Leisten, Ranken und Zapfen als Mittel zur Abschwächung dieser Erwärmung auf[2]); manche sind in blendend weissen Filz gekleidet.

Wir müssen nach den Ausführungen Fittings (siehe oben) offenbar zwei oekologisch ganz verschiedene Gruppen von Sukkulenten unterscheiden: solche mit starkem äusserem Transpirationsschutz und schwacher Saugkraft der Zellen der oberirdischen Organe[3]) und solche

---

[1]) Solche vegetabilischen Wasserfässer werden in den mexikanischen Wüsten von den Pueblo-Indianern zur Gewinnung von Trinkwasser benutzt: sie schlagen den beinahe mannshohen, unförmlichen Stengeln den Kopf ab und pressen dann das Innengewebe aus, das ein reichliches Trinkwasser liefert.

[2]) Goebel sucht dagegen ihre Bedeutung in einer Vergrösserung der assimilierenden Fläche.

[3]) Die starke Konzentration des Zellsaftes bedingt aber gleichzeitig eine Beschränkung der Transpiration, insbesondere der inneren. Die Verdunstung nach

mit schwachem äusserem Transpirationsschutz und starkem osmotischem Druck [1]) infolge hoher Konzentration des Zellsaftes durch Salzspeicherung. Diese letztern sind die halophytischen (salzbodenbewohnenden) Sukkulenten, zu den ersteren gehören wahrscheinlich alle übrigen; untersucht und klein befunden wurde der osmotische Druck bisher bei Cactaceen und Agaven. Es ist eine auffallende, schwer zu erklärende Tatsache, dass in der Sahara nicht-halophyte Sukkulenten völlig fehlen, während sie im übrigen ariden Afrika und in den amerikanischen Wüsten vielfach dominieren.

3. Das dritte Prinzip, die Herabsetzung der Verdunstung, wird in der mannigfachsten Weise durchgeführt:

a) durch Herabsetzung der verdunstungsfördernden Erwärmung, durch Kantenstellung der Blätter (*Capparis*) oder durch Selbstbeschattung, so bei der echten Jerichorose der Sahara (*Anastatica hierochuntica* L., die all ihre Zweige schon bei Lebzeiten zu einer Kugel zusammenballt);

b) durch Verkleinerung der verdunstenden Oberfläche:

α) durch Abwerfen der Blätter während der Trockenzeit, trockenkahle Pflanzen (*Zilla macroptera, Zizyphus*);

β) durch Verkleinerung des Blattes (Mikrophyllie), z. B. *Thymelaea mikrophylla* Coss. et Dur.; und bei cupressoiden Schuppenblättern (*Tamarix*);

γ) durch Einrollung des Blattes, besonders bei Wüstengräsern (*Stipa tenacissima* L., *Aristida pungens* Desf.) und bei erikoiden Formen (*Passerina*);

δ) durch Reduktion der Blätter auf chlorophyllose Schuppen und Übernahme der Assimilation durch den Stengel, der dann meist in Rillen geborgene Spaltöffnungen besitzt. So entstehen die „Rutensträucher“ oder die „Retamaform“ aus Pflanzen der verschiedensten Familien, ebenfalls wie die Sukkulenten eine typische Konvergenzerscheinung. Manche derselben tragen bald abfallende grüne Blätter.

Wir sammelten folgende Rutensträucher: *Retama Retam* Spach., (Papilionaceen), *Genista Saharae* Coss. (ebenso), *Coronilla juncea* L.

---

aussen wird durch hohen Druck des Zellsafts nur schwach beeinflusst. Livingstone (The Relation of Osmotic Pressure in Plants of Arid Habitat; Plant World, vol. XIV, 1911 p. 153) hat gezeigt, dass selbst ein osmotischer Druck von 100 Atmosphären höchstens eine Reduktion der Verdunstung um 10 % gegenüber derjenigen einer freien Wasserfläche bedingt.

[1]) Fitting macht mit Recht darauf aufmerksam, dass seine Untersuchungen, die nur oberirdische grüne Organe betrafen, durch Beobachtungen über der osmotischen Druck der Wurzelzellen ergänzt werden müssen; vielleicht ist derselbe gerade bei den Cactaceen sehr hoch?

var. *Pomeli* (ebenso), *Calligonum comosum* L. (Polygonaceen), *Ephedra alata* DC. (Gnetaceen), *Randonia africana* Coss. (Resedaceen), *Zilla macroptera* Coss. et Dur., nur aus Dornzweigen bestehend (Cruciferen), *Deverra scoparia* Coss. et Dur. (Umbelliferen), *Zollikoferia arborescens* Batt. (Kompositen).

c) Durch anatomische Einrichtungen in der Epidermis, welche die Verdunstung herabsetzen.

Hieher die Ausbildung einer derben Oberhaut mit dicker Cuticula, welche das Blatt lederig macht (*Sklerophyllie,* in der Sahara nicht häufig), oder Wachsüberzug (*Capparis*), oder Ausbildung eines weissen, die Erwärmung herabsetzenden und die Spaltöffnungen bedeckenden Filzes (sehr häufig in der Sahara), oder Einsenkung der Spaltöffnungen.

d) Eine Häufung xerophytischer Einrichtungen zeigen die Polsterpflanzen, von denen allerdings in der Sahara nur ein einziger, aber ausserordentlich typischer Repräsentant angetroffen wird: *Anabasis aretioides* Moquin (Chenopodiaceen), der „Chou-fleur" der Kolonisten (siehe Tafel XIX u. XX und Textfigur 5).

Die Pflanze gehört zum Typus der „imbrikatlaubigen Vollkugelpolster"; sie bildet halbkugelige, feste, harte Polster (von bis 1 m 20 Durchmesser und 50–60 m Höhe) aus dichtgedrängten, von einem Punkte des Wurzelhalses allseitig ausstrahlenden Zweigen, die bis weit herunter von den fast schuppenförmigen, dornspitzigen Blättern bekleidet sind. Der Bau dieser Blätter ist ein ungemein komplizierter (siehe Fig. 5,2); eine mehrschichtige Oberhaut aus dickwandigen Zellen umgibt das Blatt, als mächtiger Panzer gegen das Sandgebläse des Wüstenwindes, gegen Frass und Schrumpfung schützend; in tiefen Gruben derselben liegen die Spaltöffnungen, was eine Beschränkung der Verdunstung bewirkt. Das grüne Gewebe schmiegt sich lichtsuchend der Oberhaut an, nur durch einen peripheren Mantel aus Wassergewebe von ihr getrennt, und die von ihm produzierten Baustoffe werden durch zahlreiche Leitbündel weggeholt und dem zentralen Strang zugeführt. Eine starke „Wirbelsäule" durchzieht die Mitte des kegelförmigen Blattes; sie läuft in die Dornspitze aus, und das ganze Haut- und Assimilationssystem ist wie eine Glocke an ihr aufgehängt; das Innere dieser Glocke füllt ein stark entwickeltes Wassergewebe mit zum Teil riesigen Kalk-Oxalat-Drusen. So repräsentiert dieses merkwürdige Gebilde einen zugleich sukkulenten und sklerophyllen Blatt-Typus mit Glockenstruktur; das Festigungsgewebe ist hier vom Stengel auf das Blatt übergegangen (4 und 5, Fig. 5), wie das nach Diels bei Polsterpflanzen häufig ist.

Der Nutzen, den der Polsterwuchs und die xerophytische Blattstruktur der Pflanze gewährt, ist einleuchtend. Gegen die

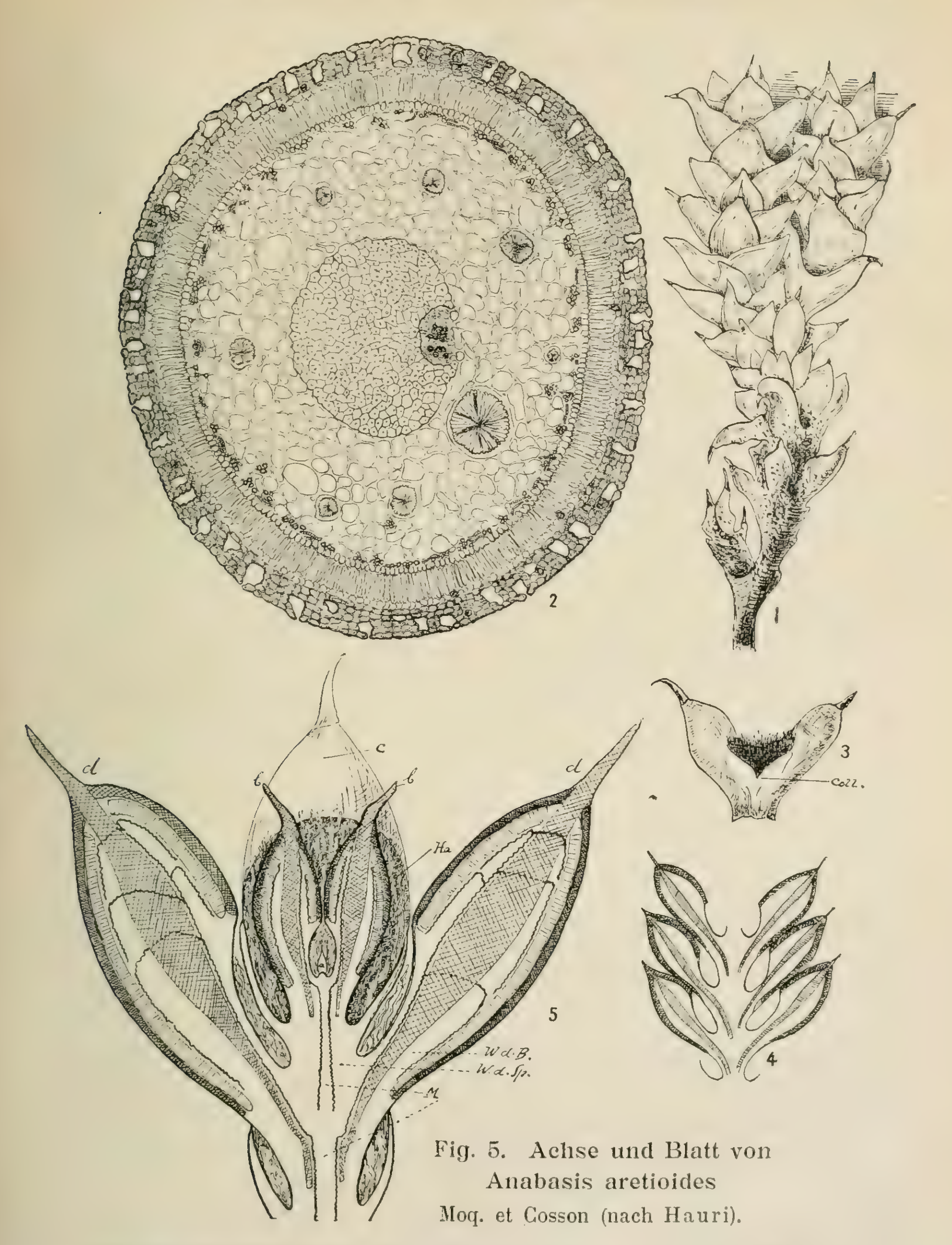


Fig. 5. Achse und Blatt von Anabasis aretioides Moq. et Cosson (nach Hauri).

1. Ein nach oben gegabeltes Zweiglein des Polsters mit seinen dichtgedrängten Blättern.
2. Querschnitt durch das Blatt; Erklärung im Text Seite 116.
3. Ein Blattpaar nach Abbrechen des folgenden; es werden jetzt die zwischen den Blättern sitzenden Haare sichtbar.
4. Längsschnitt durch drei übereinanderstehende Blattpaare; die Verlegung des mechanischen Gewebes (schraffiert) vom Stengel in die Blätter tritt deutlich hervor.
5. Längsschnitt durch die Spross-Spitze (schematisiert) *a* erstes, *b* zweites, *c* drittes, *d* viertes Blattpaar; *Ha* Haare; *M* Mark; *W. d. B.* Wassergewebe des Blattes; *W. d. Sp.* Wassergewebe des Sprosses (primäre Rinde); dunkel schraffiert: Epidermis; doppelt schraffiert: Blattbast; einfach schraffiert: Assimilat. Gewebe.

austrocknende und mechanisch schädigende Wirkung des Windes schützt sich die Pflanze durch den niedrigen kompakten, die verdunstende Oberfläche reduzierenden Wuchs, und die hermetisch geschlossene Decke aus festgefügten, gepanzerten Blättern, die auch jeglichem Frasse widerstehen. Das von Tausenden von kapillaren Hohlräumen durchzogene Polster speichert in diesen (und im Wassergewebe der Blätter!) reichlich Feuchtigkeit; so ist die Pflanze gewappnet gegen ihre wüstengeborenen Hauptfeinde: Wind, Trockenheit und Frass.

Dass der Sahara sonst die Polsterpflanzen fehlen, ist ebenso rätselhaft wie das Fehlen der cactoiden Stammsukkulenten, denn südamerikanische Wüsten sind reich an Polstertypen. Vielleicht ist es ein historischer Grund: die geologische Entwicklung der Pflanzenwelt hat vielleicht zufällig keine Pflanzentypen in die Nähe der Sahara gebracht, die sich unter dem Einfluss des Wüstenklimas in den obigen zwei Richtungen entwickeln konnten.

4. Ein weit verbreiteter Charakter endlich der Wüstenpflanzen ist die starke Ausbildung mechanischer Gewebe, eine starke Verholzung, die auch vielfach zur Dornbildung führt. Versuche haben gelehrt, dass diese Eigenschaften eine direkte Wirkung der Trockenheit und des starken Lichtes sind; eine und dieselbe Pflanze bildet in feuchterer Luft und bei schwächerer Beleuchtung weniger mechanisches Gewebe als im Trocknen und an stärkerem Licht. Auch die Dornen verlieren sich bei vielen dornigen Pflanzen bei Kultur in feuchtern Bedingungen.

Es wird dadurch wahrscheinlich, dass diese Eigenschaften als Wirkungen des Klimas aufzufassen sind und nicht als durch Zuchtwahl fixierte zufällige Varianten. Zweifellos aber besitzen sie für die Pflanze eine Bedeutung als arterhaltende Schutzmittel gegen mechanische Schädigung durch Austrocknung und gegen Frass.

Der starke Wüstenwind bedroht die Flora nicht nur durch seine austrocknende Wirkung, sondern auch durch sein Sandgebläse, das ja sogar die Steine anschleift. Die oben erwähnte starke Verholzung schützt auch dagegen; bei der Polsterpflanze Anabasis mag der dicke holzige Mantel aus mechanischem Gewebe, der sich um die Blätter legt, seine Hauptfunktion als Schutz gegen die Korrosion durch Sand haben.

Mannigfaltig sind die Schutzmittel der Wüstenflora gegen den Frass der Weidetiere: der Antilopen, der Giraffen, der Kameele, der Nagetiere. Denn die Gier derselben ist bei der Spärlichkeit der Nahrung eine um so grössere, und besonders die Sukkulenten, die lebendigen Quellen der Wüste, sind ihren Angriffen ausgesetzt. In der Tat sieht man in der Wüste die trockensten und dornigsten

Sträucher abgefressen; Salzpflanzen bilden geradezu Leckerbissen für die Kameele. Die Schutzmittel sind also weit davon entfernt, einen absoluten Schutz zu gewähren; aber die meisten Wüstenpflanzen haben ein so starkes vegetatives Reproduktionsvermögen, dass sie das öftere Abgefressenwerden ohne Schaden ertragen. Dieses Reproduktionsvermögen ist das wirksamste Schutzmittel gegen Frass.

Dann kommen Dornen und Stacheln in Betracht, die als direkte Bewirkung klimatischer Faktoren entstehen können, aber zweifellos auch als nützliche Organe gezüchtet werden. Denn es ist doch auffallend, dass die giftigen Cactaceen, die also schon durch ihr Gift geschützt sind, keine Stacheln besitzen!

Viele Saharapflanzen sind durch unangenehm riechende oder schmeckende Stoffe oder durch Gifte gegen Frass geschützt: *Retama* ist bitter, *Citrullus Colocynthis* ebenso; *Cleome arabica* und *Peganum Harmala* riechen widerlich. Die Euphorbien haben giftigen Milchsaft. Wo die eigenen Schutzmittel nicht ausreichen, flüchten sich gute Futterpflanzen in den Schutz von Dornsträuchern; so z. B. gedeiht *Zollikoferia resedifolia* im Schutz von giftigen Euphorbien („Vasallentum“ nach Massart.

Die Verbreitungsmittel der Früchte und Samen sind nicht eingehender verglichen mit denen anderer Formationen; eine umfassende statistische Vergleichung wäre sicher von grossem Interesse. Fleischige Früchte fehlen, da auch die früchtefressenden Vögel selten sind. Vermutlich würde auch hier, wie bei der Alpenflora, die Anemochorie einen grössern Prozentsatz einnehmen als die andern Verbreitungsarten. Für Windverbreitung ausgerüstet sind u. a. die mit flügelartigen Bracteen umgebenen Früchte von *Ephedra alata*, die mit federigen Grannen versehenen Scheinfrüchte von *Aristida plumosa*, die behaarten Samen der *Tamarix*. — Die Bedeutung der „Feuchtigkeitsstreuung“ (Hygrochasie) für einige Annuellen wurde schon oben betont. Einbohrungsmechanismen für den Samen, um ihn rasch in den Boden zu schaffen, besitzen *Aristida*- und *Erodium*-Arten; und durch rasche Keimung innerhalb der platten Früchte, die dadurch oft wie Knöpfe dem Wüstensand aufgenäht erscheinen, besitzt *Neurada procumbens*.

Auch die Blütenbiologie der Wüstenpflanzen ist noch wenig untersucht. Fisch,[1]) der bei Heluan darüber arbeitete, konstatierte vorwiegend Autogamie, häufiges Vorkommen von pseudo-kleistogamen und echt kleistogamen Blüten, Armut an Tagfaltern, grössere Häufig-

---

[1]) Fisch, Ernst, Beiträge zur Blütenbiologie — Bibliotheca botanica. Heft 48, 1899. Arbeit aus dem botanischen Museum der eidg. techn. Hochschule in Zürich.

keit von Sphingiden und Kleinschmetterlingen, Beeinträchtigung des Insektenbesuchs durch den häufigen Wind, und geringe Augenfälligkeit.

Fassen wir den Gesamtcharakter der Flora am Nordrand der Sahara zusammen, so können wir etwa folgendermassen resümieren: (siehe auch Massart und Flahault).

Sie ist arm, auf weiten Strecken herrschen wenige Arten.

Sie hat vorwiegend mediterrane Verwandtschaftsbeziehungen.

Die Kryptogamen treten sehr zurück: wenig parasitische Pilze [1]) (darunter insbesondere einige Wurzelschmarotzer mit verholztem und verkorktem Fruchtkörper, wie *Terfezia*; auch die Oasen sind pilzarm, was Dr. Schneider [siehe unten] auf die Unwirksamkeit der Windverbreitung durch die Isolation zurückführt; der mit dem Saatgut verschleppte Gerstenbrand *Ustilago Hordei* Kell. et Sw. tritt dagegen reichlich auf); wenig saprophytische Pilze, wenige Algen in den Dayas, Flechten nur auf Steinen [2]), wenig Moose und Farne.

Die Annuellen sind reich vertreten.

Die Lianen fehlen fast völlig (*Convolvulus, Colocynthis*, aber mit abortierten Ranken), ebenso die Epiphyten.

Zwiebelpflanzen sind im Gegensatz zu anderen Wüsten spärlich, ebenso Polsterpflanzen und Stammsukkulenten.

Die Halophyten sind reich vertreten.

Kleinblättrige oder blattlose Dornsträucher, Rutengewächse und Filzpflanzen sind häufig.

Exkursionen in der Wüste und den Oasen.

I. Colomb Béchar: Nach vielstündiger Fahrt verlassen wir den Zug am jetzigen Endpunkt der Saharabahn (der Telegraph geht schon jetzt 200 Kilometer weiter nach Süden, bis Béni-Abbès, ca. 29° S. B.); wir erhalten zum Teil Quartier in dem festungsähnlichen Bahnhofgebäude (Fig. 1), zum Teil in der Kaserne und zum Teil im Hotel. Ein liebenswürdiger Offizier wird uns zum Führer gegeben. Wir besteigen einen kleinen Felshügel in der Nähe der Niederlassung, wo ein schmuckloses Denkmal an den im Kampfe gefallenen Leutenant Colomb erinnert, dem zu Ehren der Platz benannt wurde. Wir überblicken von hier das ganze Gebiet (siehe Fig. 6). Im Hintergrund zieht sich lang hingestreckt die Kette des Djebel Béchar (1226 m): davor die grüne Welt der Palmenoase, die ein breites Band längs des Oued Béchar bildet, einer ständigen Wasserader mit Stauwerken, die ihr Nass aus den nordöstlich gelegenen Bergen bezieht. Weiss leuchten die französischen Militärgebäude; lehmfarben hebt sich kaum vom Wüstengrund der

[1]) Auch die tierischen Gallen sind spärlich vertreten: Frau Schneider fand solche (s. unten) in der Wüste nur auf *Zilla macroptera, Deverra scoparia* und *Artemisia herba alba*.

[2]) Auf Felsen bei Béni-Ounif fanden wir *Psora globifera* (Ach.) Krbr. und *Ps. decipiens* (Ehrh.) Krbr. (nach freundl. Bestimmung durch Herrn Prof. Lindau, Berlin).

arabische „Ksar“ und die niedern Hütten der „Légion Saharienne“ ab. Das sind die Elemente der südoranesischen Landschaft: Wüste, kahle Berge, uralte Oasenkulturen und Araberlehmdörfer, und die an die Verkehrsader sich klammernden Kulturstätten der Kolonisatoren, bei denen die Armee die Rolle eines „Furiers der Zivilisation spielt“ (Poincaré). Wir fanden in der Tat an diesem extremen Posten ein gut eingerichtetes Spital für die Eingeborenen und sogar ein kleines Museum der Landesprodukte.



Phot. Dr. Th. Stingelin, Olten.

Fig. 6. Generalansicht von Colomb Béchar,
Endstation der westalgerischen Saharabahn. Im Hintergrund der Djebel Béchar, im Mittel Grund der Oase, die Gebäulichkeiten der französischen Militärverwaltung und der „légion saharienne“, unmittelbar von der Wüste umgeben.

Auf der Wüste, zwischen Oase und Station, die teils sandig, teils kiesig, teils felsig ausgebildet ist, sammelten wir:

Lygeum Spartum L.
Cutandia memphitica Spr.
Aristida obtusa Delile.
A. plumosa L. var. *lanuginosa* Trab.
Urginea noctiflora Batt. et Trabut, mit ihren grossen, noch grünen Früchten [1]).
Asphodelus pendulinus Coss. et Dur.
Calligonum comosum L., in Felsspalten (siehe Textfigur 7).
Noaea spinosissima Mocq.
Salsola vermiculata L. var. *spinescens* Mocq.
Telephium Imperati L.
Euphorbia Guyoniana Boiss. et Reut.
Helianthemum Kahiricum Dunal
Helianthemum vulgare Pers. var. *croceum*.
H. sessiliflorum Pers. var. *velutinum*.
Reaumuria vermiculata L.
Fagonia Bruguieri DC.
F. glutinosa DC.
Randonia africana Coss.
Retama Retam Webb.
Thymelaea microphylla Coss. et Dur.
Rhus oxyacantha Cav. (an Felsen).
Diplotaxis virgata DC.
Enarthrocarpus clavatus Delile.
Matthiola livida DC.
Moricandia teretifolia DC.
Muricaria prostrata Desv.
Neslia paniculata Desv.

[1]) Battandier et Trabut, Description d'une nouvelle espèce du Genre „*Urginea*“ Steinheil. Assoc. Franç. pour l'avancement des Sciences; Congrès de Besançon 1893.

Sisymbrium Irio L.
Savignya longistyla Boiss. et Reut.
Zilla macroptera Coss. et Dur.
Farsetia aegyptiaca Turra.
Malcolmia aegyptiaca Delile.
Capparis spinosa L.
Neurada procumbens L.
Erodium laciniatum Willd.
E. glaucophyllum L'Hérit.
Peganum Harmala L., vorzugsweise in der Nähe menschlicher Wohnungen, an die Lägerpflanzen unserer Alpen erinnernd, und wie diese vom Vieh nicht berührt, wegen ihres penetranten Geruchs.
Deverra chlorantha Coss. et Dur.
Convolvulus supinus Coss., mit seidigen Blättern und schneeweissen Blüten dem Kiesboden entspringend (siehe Textfigur 9).[1]
Plantago ciliata Desf.
Echium humile Desf.
Salvia lanigera Poiret.
S. Pseudo-Saminiana De Noë.



Phot. G. Holmsen, Christiania.

Fig. 7. Erosion anstehenden Felsens durch Temperaturdifferenzen.
Der erste Ansiedler in Felsspalte ist die Rutenpflanze (*Calligonum comosum* L.); Höhenzug nördlich von Colomb-Béchar.

[1]) Eine neue Art von *Convolvulus* fanden Prof. Diels und Rikli bei Colomb-Béchar, 750 m ü. M., in der Kieselwüste nördlich der Station. Die Diagnose dieser Novität (*Convolvulus Trabutianus* Schweinfurth und Muschler) findet sich in

Marrubium deserti De Noë.
Limoniastrum Féei Batt.
Antirrhinum ramosissimum Coss. et Dur.
Linaria fruticosa Desf.
Anvillaea radiata Coss. et Dur.
Atractylis cancellata L.
Carduncellus eriocephalus Boiss.
Catananche arenaria Cosson.
Echinops spinosus L.
Nolletia chrysocomoïdes Cosson.
Peralderia Dessegmyana Hochreutiner.
Tourneuxia variifolia Cosson.
Zollikoferia arborescens Batt.

Auf dem Weg zur Oase türmen sich hohe Dünen, die in ihrem raschen Fortschreiten die Vorposten des Palmenhains begraben haben; aber bis zur Krone umsandete Palmen leben noch weiter. Solche Bäume bilden an ihrer Basis gewaltige kegelförmige Wurzelballen, die dann, wenn der Baum wieder frei wird, ein eigenartiges Piedestal derselben bilden (Tafel XXII).

Und nun betreten wir erwartungsvoll den Palmenwald (siehe Tafel XXIII, XXIV und XXV), der als ein „Galeriewald" die beinahe stagnierenden Wasser des Oued begleitet. Alte Bekannte aus dem Norden begrüssen uns (*Phragmites communis*, untermischt mit *Typha latifolia* L. und *angustifolia* L.); hier rauscht das Schilf ein Heimatlied, dort breiten sich die Schwimmblätter eines wohlbekannten Laichkrautes (*Potamogeton natans* L.) und tauchen die Blüten eines andern auf (*Pot. pusillus* L.) neben denen eines Wasser-Hahnenfusses unserer heimischen Gewässer (*Ranunculus trichophyllus)* Chaix. Am Ufer wächst die Krötensimse (*Juncus bufonius* L.), *Scirpus Holoschoenus, Samolus Valerandi* L. und *Veronica anagallis aquatica* L., alles weit verbreitete Formen. Während wir auf der Wüste bei Colomb Béchar nur drei Pflanzen der Schweizerflora antrafen (*Telephium Imperati, Sisymbrium Irio* und *Neslia paniculata*, letztere beide bei uns nur auf künstlichen Standorten, wohl eingeschleppt!), ist im Wasser und Sumpf die herrschende Flora eine ubiquitäre, ein schlagender Beleg für die allbekannte Tatsache, dass die Feuchtigkeit ausgleichend auf die Flora wirkt, dass die hygrophilen Elemente viel weiter verbreitet sind als die xerophilen.

Ein paar Schritte weiter und wir sind im üppigsten Dickicht junger, verwildeter Dattelpalmen (Tafel XXV), zwischen denen die Riesenbüsche der südlichen Stechbinse (*Juncus acutus* L.) auftauchen, neben *Cyperus distachyus* L. und *laevigatus* L., umgeben von Oleanderbüschen, die überall in den Oasen der Sahara als typische Feuchtigkeitszeiger auftreten, als Charakterpflanzen der „Oueds", neben der Tamariske (*Tamarix*).

Die Palmengärten sind umgeben von Mauern aus ungebranntem Lehm, deren Krone durch aufgesetzte spitze Palmfiedern unübersteigbar gemacht wird. Die Dattelbäume werden sorgfältig bewässert und mit Kameelmist gedüngt; in ihren lichten Schatten werden Aprikosen, Feigen, Mandeln und Oliven kultiviert; lichtgrüne Gerstenfelder zeigen schon beinahe reife Ähren (*Hordeum tetrastichum*, begleitet von *Adonis aestivalis* L. und *A. microcarpa* DC. var. *dentata* Delile).

II. Die Düne von Aïn-Sefra (= gelbe Quelle). Zwischen Aïn-Sefra, einer Station der südoranesischen Bahn, 492 km vom Meer entfernt, 1090 m ü. M., und dem Höhenzug des Djebel Mekter, dessen Flora wir oben geschildert haben, erstreckt sich auf eine Distanz von 20 Kilometer eine wellige Dünenlandschaft. Das tiefe Orangerot des feinen Sandes ist besonders bei Abendschein von wunderbarer

---

Fedde, Repertorium specierum novarum regni vegetabilis Bd. IX 1911, pag. 566. Sie ist am nächsten verwandt mit *C. spinosus* Burm. aus Persien, aber stellt eine ausgezeichnete neue Art dar, die im Habitus ganz an Zilla erinnert, und ein östliches Florenelement bildet.

Wirkung, eine förmliche Überraschung für den Reisenden. Der windgefegte Sand bedroht die Ortschaft; wie man sie durch Anpflanzung zu schützen suchte, haben wir oben S. 89 geschildert (siehe auch Tafel XVI). Sie sind von bedeutender Höhe, oben kahl, in den Depressionen von einer lückigen Vegetation bedeckt; jedes Pflänzchen erzeugt ein kleines Spezialdünchen (Tafel XVII). Die Oberfläche des Sandes zeigt in herrlicher Moirierung die feinen, lang dahinstreichenden „Ripple-marks" des Windes. Die Dünenpflanze par excellence ist der „Drin" (*Aristida pungens* Desf.), ein halbmannshohes Gras, in dichten Büscheln wachsend, ohne Ausläufer, aber mit unglaublich langen Tauwurzeln den Sand durchspinnend. Wir massen solche von 11 Meter Länge, oft freigeblasen und abgestorben und wie feine Drähte nach allen Seiten ausgespannt. Massart hat Wurzeln von 20 Meter Länge gemessen. Sie sind vollständig von einer Scheide aus Sand umgeben, der durch einen von der Wurzel ausgesonderten Schleim verklebt ist.

Im Glanze der Wüstensonne bietet diese Dünenlandschaft von Aïn-Sefra ein wunderbar leuchtendes Farbenspiel. Auf dem kräftigen Orangerot des Sandes zeichnet sich scharf das Weissgelb der *Aristida*-Büsche ab, untermalt von dem eigenartigen Bleigrau der verwelkten Blätter dieses Dünengrases; hie und da leuchtet im schönen Hellgrün ein lockerer Busch der *Euphorbia Guyoniana,* oder ein duftender Retambusch (*Retama Retam*) oder Ginsterstrauch (*Genista Saharae*) webt einen weisslichen Blütenschleier um seine dunkelgrünen Ruten; den blaugrauen Blattrosetten entsteigen die gelben Blütensterne des *Senecio coronopifolius,* und wie schwarze, langbeinige Spinnen liegen die Fruchtrispen des *Scirpus laevigatus* auf dem Sande. Flinke, sandfarbige Eidechsen huschen darüber hin, und an etwas zur Ruhe gekommenen Stellen sieht man überall die Löcher einer Ameisenwohnung (von *Messor arenarius*), rings von Sandkügelchen umgeben.

Wie auf den beweglichen Geröllhalden der Gebirge, so befolgen auch hier die pflanzlichen Bewohner eine verschiedene Taktik in der Anpassung an die bewegliche Unterlage. *Aristida pungens* und die Rutensträucher verankern sich in festen, dichten Büschen; *Euphorbia Guyoniana* durchpflügt mit langen Wurzeln den Sand, an denen sie von Zeit zu Zeit auftauchende Wurzelbrut erzeugt; *Rumex tingitanus* und andere Arten machen lange Ausläufer, und die vielen einjährigen Arten (*Linaria reflexa,* mit klebrigen Blättern und veilchenduftenden Blüten, *Evax argentea* Pomel, *E. desertorum* Pomel, das Edelweiss der Dünen, *Adonis microcarpa* DC., *Diplotatis virgata* DC., *Scabiosa arenaria* Forskal, *Koelpinia linearis* Pall., *Malcolmia arenaria* DC., *Plantago albicans* L., *Orlaya maritima* Hoffm., *Malva aegyptiaca* L., *Ceratocephalus falcatus* Mönch, *Androsace maxima* L., *Helianthemum niloticum* Pers., *Lotus pusillus* Viv.) verleben ihr kurzes Dasein auf fixierten Stellen.

Ausser den genannten Arten fanden wir in den Dünen:

Ephedra fragilis Desf.
Avena sterilis L.
Bromus rubens L.
B. tectorum L.
Cutandia incrassata Salzm.
C. memphitica Spr.
Hordeum murinum L.
H. mur. var. *leptostachys* Trab.
Koeleria villosa Pers.
Schismus calycinus L.
Aristida obtusa Delile.
Ammochloa subacaulis Bal.
Cyperus conglomeratus Rottb.
Iris Sisyrhynchium L.
Enarthrocarpus clavatus DC.
Eruca sativa L.
Matthiola livida DC.
Sisymbrium Irio L.
S. Irioides Boiss.
Cleome arabica L.
Hypecoum procumbens L.
H. Geslini Cosson

Erodium pulverulentum Boiss.
Ononis serrata Forsk.
Hippocrepis bicontorta Loisel.
Astragalus Gombo Cav.
A. pusillus Viv.
A. cruciatus Link.
Scrophularia Saharae Batt.
Echinospermum patulum Lehm.
Scabiosa simplex Desf.
Anacyclus cyrtolepidioides Pomel.
Calendula aegyptica Pers.
C. ae. var. *platycarpa* Coss.
Carduus pycnocephalus L.
C. p. var. *arabicus* Boiss.
Chlamydophora pubescens Coss. et Dur.
Nolletia chrysocomoides Cosson.
Pallenis spinosa Coss var. *cuspidata* Pomel.
Rantherium adpressum Coss. et Dur.
Senecio coronopifolius Desf.
Spitzelia Saharae Coss.



Phot. Prof. Businger, Luzern.

Fig. 8. Büsche von Zilla macroptera
Coss. et Dur. (Crucifere) auf der Kieswüste bei Béni-Ounif.

III. Béni-Ounif und Figuig. Unter freundlicher Führung durch einen äusserst liebenswürdigen und feingebildeten Offizier, und mit einer sehr dekorativen Eskorte durch einige „Mokhazénis“ auf feurigen Rossen, zogen wir durch Kieswüste und Steinwüste und durch das wohlbewässerte Oued Zousfana nach der marokkanischen Oase von Figuig, und durch die breite Lücke des Col Zenaga (El Khenig“ der Karte), zwischen dem langgestreckten niedern Bergrücken des Djebel Zenaga und Djebel Taghla, zurück nach Béni-Ounif.

Auf der Kieswüste dominieren die grossen Dornbüsche einer Crucifere (*Zilla macroptera* Coss. et Dur., siehe Textfigur 8) bis 2,5 m breit und 1 m hoch, aus lauter kräftigen, blattlosen, gelblichgrünen Dornzweigen zusammengesetzt, zwischen denen die kleinen rötlichen Blüten versteckt sind. Dazwischen grünen die Radial-Kugelsträucher der blattlosen *Deverra scoparia*, voll von Gallen (siehe unten). Zwischen die dichtgedrängten Radialruten haben Ameisen ihre Sandnester eingebaut, so dass die Pflanze unterwärts völlig sandgefüllt erscheint. In niedern Rasen breitet sich zwischen den windgescheuerten, „vermikulierten“ Kieseln ein Steppengras aus, die *Aristida obtusa* mit ihren zierlich bewimperten Grannen. Hin und wieder treffen wir junge Pflänzchen des „Chou-fleur“, der Polsterpflanze

Anabasis aretioides Moq. et Coss. (siehe Seite 116) mit besonders langen Dornen an den Enden der lockerer gestellten Blätter (siehe Abbild. bei Hauri); der Nachwuchs dieser interessanten Pflanze ist ein reichlicher, und das ist gut, denn es wird ihr heftig nachgestellt, da sie als Brennmaterial zum Heizen der Bäder verwendet wird. Überraschend wirken die prächtigen weissen Glocken des *Convolvulus supinus*, die zwischen den Kieseln den Boden der Felswüste schmücken (siehe Fig. 9), und die knorrigen, niederen, kleinblättrigen Sträuchlein einer Borraginee *(Echiochilon fruticosum* Desf.) entfalten ihre spärlichen Trichterblüten neben der ganz auffallenden Erscheinung des relativ grossblättrigen *Rhus oxyacantha*, dessen Existenz auf der Felswüste uns jetzt erst durch den Fittingschen Nachweis seiner hohen osmotischen Saugkräfte verständlich wird.



Phot. Dr. Fritzel, Gross-Lichterfelde.

Fig. 9. Convolvulus supinus Coss. in der Felswüste bei Béni-Ounif.

Weitere Funde auf der Kies- und Steinwüste bei Béni-Ounif sind:

Ephedra alata DC.
Aristida plumosa L.
Stipa parviflora Desf.
Haloxylon articulatum Boiss.
Ononis glabrescens Hochreut.
Farsetia linearis DC.
F. aegyptica Turra.
Morettia canescens Boiss.
Randonia africana Coss.
Reseda villosa Coss. et Dur.
Erodium laciniatum Willd.
Antirrhinum ramosissimum Coss. et Dur.
Linaria fruticosa Desf.
Asteriscus pygmaeus Coss.
A. graveolens Forsk.
Atractylis serratuloides Sieb.
Scorzonera undulata Vahl var. *alexandrina* Boiss.
Zollikoferia arborescens Batt.
Z. nudicaulis Boiss.

Wir nähern uns dem Oued Zousfana, dessen Sandalluvionen in kleine Dünen aufgeweht sind, in denen der unvermeidliche „Drin“ (*Aristida pungens*) seine Wurzelfäden spinnt. Am Ufer des träge schleichenden Wassers sprosst über mannshohes Schilfrohr (*Phragmites communis* L. var. *isiacus* Arcangeli), begleitet von *Cyperus laevigatus* L.

Den Lauf des Oued bezeichnen verwilderte Datteln, Oleander und *Juncus acutus* (siehe Textfigur 11); er ist von kahlen Bergen begleitet. Wir verlassen dieses Tal, das sich weit nach Süden erstreckt und an dem sich die Oasen wie in einer Perlschnur aneinanderreihen, und ziehen über die Kieswüste der Ebene von „Baghdad“[1]) gegen die Oase Figuig, jenes berüchtigte marokkanische Räubernest,



Phot. Prof. Scharfetter, Graz.

Fig. 10. Die Wasseruhr in der Oase von Figuig (Süd-Marokko).

das den Franzosen viel zu schaffen machte, bis es im Jahre 1904 durch die Beschiessung von Zenaga unter ihre Botmässigkeit gebracht wurde. Es besteht aus fünf Dörfern, unansehnlichen Lehmhaufen, die von zahllosen finstern, schmalen Strässchen und Tunnels labyrinthartig durchzogen sind; aus den schmalen Türen

---

[1]) Hier fand sich neben häufigen *Echiochilon fruticosum* Desf. eine neue Varietät der *Euphorbia Dracunculoides* Lam., einer indisch-arabischen Art. Wir nennen sie var. *africana* Rikli & Schröter; sie unterscheidet sich vom Typus durch folgende Merkmale: „Cornua glandium multo longiora, semina minus tuberculata, caruncula major, cyathium intus sparsissime hirsutum“. (Vgl. die Abbildung des Typus in: Boissier, Icones Euphorbiarum, Genf 1866, tab. 91).



Phot. Prof. Businger, Luzern.

Fig. 11. Am Bach des „Oued Zousfana" am Wege von Béni-Ounif nach Figuig, am Col de Taghla.

Verwilderte Dattelpalmen, Oleander, Phragmites, Juncus acutus. Im Hintergrund der Djebel Taghla.

der fensterlosen Häuser ergiessen sich Ströme von schmutzigen Kindern. Auf einem der weniger freien Plätze werden wir sofort von Händlern umringt, die uns die Produkte marokkanischen Gewerbefleisses anbieten. Dann tritt man aus der beängstigenden Enge des „Ksar" hinaus in den lichten Schatten der Palmhaine, an deren Rande üppige Gerstenfelder grünen. Die Bewässerung wird sorgfältig geregelt; ein Wächter misst an einer eigenartigen Wasseruhr die Zeit: ein eisernes Gefäss schwimmt auf Wasser; es hat im Boden ein kleines Loch, durch das das Wasser langsam hereindringt, bis sein Stand eine Marke erreicht, die an der Innenwand des Gefässes angebracht ist, dann verkündet der Wächter mit lautschallender Stimme, dass eine „Wasserstunde" vorbei ist (Siehe Textfigur 10).

Zuletzt traten wir an den Rand einer hohen Tuffterrasse, von wo aus der Blick über ein Meer wogender Wipfel von Tausenden von Palmen schweift, aus denen blendend weiss das Minaret von Zenaga ragt: ein unvergesslicher Anblick!

Anhang.

1. Über einige algerische Farbstoffe und Verwandtes.

Von C. Hartwich.

a) Henna.

Wir fanden dieses im ganzen Orient sehr ausgedehnt verwendete Färbemittel in Algier reichlich im Gebrauch. Es wird aus den Blättern und jungen Zweigen der Lythracee *Lawsonia inermis* L. gewonnen, die mit Alkalien orangerot färben und zwar die Zweige reichlicher wie die Blätter. Überall waren die Hände, vielfach auch die Füsse der Berberinnen und der Araberinnen damit gefärbt. Viel seltener verwendeten es die Männer, bei diesen zeigten in der Regel nur die Fingernägel und die innere Handfläche die Farbe. — In Tlemcen besuchten wir die Ecole des tapis, wo die Knüpfarbeit an den Teppichen von kleinen Judenmädchen im Alter von 8—12 Jahren besorgt wird. Es fiel auf, dass manche der Kinder nicht schwarze, sondern dunkel fuchsrote Haare hatten. Diese Umfärbung wird mit Henna gemacht. Besonders auf der Strasse hatten die Kinder den Kopf mit einer lehmfarbenen Kruste bedeckt, die auf den ersten Blick wie ein hässlicher Ausschlag aussah. Das war der angetrocknete Brei von Henna, wahrscheinlich mit einem Alkali (gelöschter Kalk) vermengt. Diese Verwendung der Droge, um schwarzen Haaren einen roten Farbenton zu geben, kommt auch in Europa vor. — Endlich konnten wir in den Oasendörfern in West-Algier und in Oudjda reichlich schöne Lederarbeiten kaufen, die mindestens zum Teil aus Marokko stammten und deren Grundfarbe, ein schönes tiefes Orangerot, durch Henna erzeugt war. Zum Färben der Teppiche wird sie nach den uns gewordenen Informationen nicht benützt. Die Pflanze ist jetzt durch diesen vielfachen Gebrauch ausserordentlich weit verbreitet, von Nordaustralien über die Sunda-Inseln und Persien bis Belutschistan, über die Philippinen nach Süd-China, über Arabien nach Afrika, wo sie im Westen bis Marokko und Senegambien, im Süden bis nach Madagaskar geht. Auch in West-Indien ist sie in Kultur (Niedenzu in Engler-Prantl, Pflanzenfamilien). Im 13. Jahrhundert wurde sie auch in Italien kultiviert. In Algier kultiviert

man den Strauch in den Oasen, importiert aber auch erhebliche Mengen des Pulvers aus dem Orient. In den Kaufläden der Eingebornen-Viertel in den Städten und Dörfern sieht man überall neben dem Eingang einen grossen Sack mit dem groben Pulver der Stengel und Blätter stehen. J. A. Battandier (Plantes médicinales 1900, p. 27) klagt über starke Verfälschung der Droge. Es kommt vor, dass sie aus 80 % Erde, Anilinfarben und ganz wenig echter Henna besteht. Ihre Heimat sucht De Candolle (Ursprung der Kulturpflanzen, übers. von Gœtze 1884) an den Grenzen Persiens und Indiens oder in Persien; er stützt sich dabei wesentlich auf die weite Verbreitung des ursprünglich persischen Namens *Henna*. Jedenfalls ist die Verwendung der Pflanze eine uralte und diese ist wohl überall in erster Linie die eines Färbemittels gewesen, da der Gebrauch als Arzneimittel stets ein unbedeutender gewesen ist. Nach Schweinfurth (Verhandl. d. Berl. anthrop. Ges. 1891, XXIII, p. 658) ist die Pflanze schon in ältester Zeit aus Persien nach Ägypten gekommen und genau so verwertet wie noch heute. Man findet häufig die Fingernägel der Mumien gefärbt, an andern Teilen des Körpers ist die Farbe wegen der allgemeinen Dunkelfärbung nicht mehr zu erkennen. Unter den Beigaben der Gräber findet sich das grobe Pulver der Blätter und Stengel und der Blüten der Pflanze (Woenig, Pflanzen im alten Ägypten). Er sucht übrigens, abweichend von De Candolle, die Heimat der Pflanze in Indien und weist Persien nur die Rolle des ersten Vermittlers für die Verbreitung zu. In späterer Zeit dürften wohl die Araber auf ihren Eroberungszügen die Pflanze verbreitet haben, da sie gegenwärtig überall, wo es das Klima zulässt, wächst, wo Muhamedaner wohnen, deren Gebiet sogar mehrfach überschritten hat.

Ich sagte soeben, dass ihre arzneiliche Verwendung eine geringe gewesen ist. Interessant ist es aber, dass Ibn Beithar (13. Jahrh.) verschiedentlich berichtet, dass man Henna mit Nutzen verwenden solle, um kranke Fingernägel, die im Begriff stehen, abzufallen, wieder zu befestigen. Hier berührt sich die kosmetische Verwendung mit der arzneilichen. — Ich habe oben als Zusatz zum Henna-Pulver gelöschten Kalk genannt, ausserdem verwendet man auch Zitronensaft, Alaun, Weinstein, nach Plinius auch Quittensaft, nach Dioskorides den Saft aus der *Saponaria officinalis* L. Das Pulver ohne Zusatz färbt nicht; v. Quedenfeldt (Verhandl. d. Berl. anthrop. Ges. XIX 1887, S. 283) berichtet aus Marokko, dass die Frauen sich im Sommer mit einem Brei daraus das Gesicht beschmieren, um sich zu erfrischen und um den Teint zu verschönern. — Über den Farbstoff oder den Stoff, aus dem er sich entwickelt, ist wenig bekannt. Die Pflanze enthält einen

glukosidischen Gerbstoff und der Farbstoff dürfte durch hydrolytische Spaltung aus ihm entstehen.

Ausser zum Färben findet die Pflanze noch eine zweite Verwendung, von der wir allerdings in Algier nichts gesehen haben. Sie ist die einzige Lythracee mit wohlriechenden Blüten und diese benützte man, zu Ketten aneinander gereiht, zum Schmuck. Sie sind, wie schon erwähnt, in altägyptischen Gräbern gefunden. Im Hohen Lied Salomonis werden Büschel der Blüten zusammen mit Myrrha und Narden genannt. Sie heissen Copher und dieser Name hat sich bis heute als Chofreh in Nubien erhalten, während sonst überall der Name Henna und von ihm abgeleitete Formen die herrschenden sind. Bei Dioskorides und anderen alten Schriftstellern heisst die Pflanze Kypros und man hat behauptet, dass sie diesen Namen erhalten hat, weil sie von der Insel gleichen Namens kam. Ich möchte es für wahrscheinlicher halten, dass der Name aus dem hebräischen Copher entstanden ist. Unter den Orten, von denen man die Droge bezog, fehlt bei Dioskorides Cypern. Die besten Sorten kamen nach ihm aus Askalon in Palästina, von wo der Name mit zugewandert sein kann, und von Kanope in Unter-Ägypten. Plinius nennt freilich auch Cypern. Den Alten dienten die Blüten auch zur Bereitung wohlriechender Salben und Öle. Neben den Blättern und Zweigen verwendete man auch die Wurzel der Pflanze zum Färben und über sie ist der Name (al Henna) dann zu einer anderen färbenden Droge gewandert, nämlich zur Borraginacee *Alcanna tinctoria* (L.) Tausch, die im ganzen Mittelmeergebiet heimisch, noch jetzt in ihrer Wurzel, allgemein als *Alkanna* bezeichnet, ein viel benütztes Färbematerial liefert.

b) Teppichfarben.

Wir hatten Gelegenheit, die Fabrikation schöner, farbenprächtiger Teppiche zweimal zu sehen, zuerst in der Kasbah in Algier, wo die Fabrik einen mehr europäischen und modernen Zuschnitt hatte und in Tlemcen, wo, wie schon erwähnt, in der Ecole des tapis die Knüpfarbeit von kleinen Judenmädchen unter der Leitung von zwei Französinnen gemacht wurde. Die verwendeten Farben sind durchweg Pflanzenfarben (ausserdem Cochenille); die freilich viel leuchtenderen aber weniger beständigeren modernen Farben werden gar nicht verwendet.

In Algier verwertet man nach von einem Beamten der Fabrik erhaltener Auskunft: *Cochenille* für Rot, *Indigo* für Blau, *Reseda luteola* (ar. Lirun) für Gelb und *Centaurea acaulis* Desf. (ar. Ardjaknu, Rejaknu) ebenfalls für Gelb. In Tlemcen befand sich die sehr primi-

tive Farbenküche neben der école unter einem Schutzdach. Das Inventar bestand aus einigen Töpfen und Kesseln. Die verwendeten Farben waren: Cochenille, Indigo, Campecheholz für Rot, *Rubia tinctorum* (nach Battandier l. c. auch *Galium tunetanum* L.) ebenfalls für Rot, *Daphne Gnidium* L. (ar. El Hazzaz) für Grün.

Ich vervollständige diese Liste nach J. A. Battandier (l. c.), der noch folgende, aus Pflanzen und Tieren gewonnene und in Algier benutzte Farbstoffe aufführt: Gelb: Die Früchte von *Rhamnus oleoides* L. (ar. Cherrira, Serr), die sonst auch zum Färben verwendeten Früchte von *R. alaternus* L. (ar. Amiless Kassed, Melila) nennt Battandier nur als Gerbematerial. Ferner ein auf *Pistacia atlantica* Desf. (ar. Betum) wachsender Pilz.

Rot: *Rhus oxyacantha* Cav. (ar. Djedari) zum Rotfärben von Leder und zum Schwarzfärben von Seide *Alcanna tinctoria* (L.) Tausch (vergl. oben) *Quercus coccifera* L. c. *Qu. pseudo-coccifera* Desf. (ar. Ballut el Haluf), man verwendet die auf den Pflanzen lebenden Weibchen der Kermesschildlaus (*Kermes vermileo* Planchon).

Schwarz: *Pistacia Terebinthus* L. (ar. Betum el Kifan) und zwar auf der Pflanze vorkommende Gallen, sicher von *Pemphigus*-Arten, wahrscheinlich von *P. utricularius,* die z. B. aus Marokko und Tripolis exportiert werden. *Tamarix articulata* Vahl (ar. Ethel, Ithel). Auch von diesem Baum verwendet man auf ihm wachsende Gallen. Sie sind unter dem Namen *Takut* und *Téggaut* bekannt. Wir sahen sie in dem kleinen Museum algerischer Exportartikel in Colomb-Béchar und in mehreren Oasen, wenigstens waren diese von der Handelsware nicht zu unterscheiden (vergl. den Beitrag von Frau Dr. Schneider). *Punica Granatum* L. (ar. Rumana), die Fruchtschalen. —

c) Augenschminke.

Bei den Kabylenfrauen in Michelet und in anderen Dörfern fiel uns neben der Henna noch ein anderes Kosmetikum auf, ebenso ehrwürdigen Alters wie diese. Hier und da erschienen die Augen schwarz umrandet. Die Sitte, auf diese Weise die Augen scheinbar zu vergrössern und zu verschönern, ist im Orient weit verbreitet. Man streicht mit einem Stäbchen ein feines, schwarzes, mit Wasser angerührtes Pulver auf die Augenlider. Diese kosmetische Sitte dürfte aus einer medizinischen entstanden sein, nämlich aus der Anwendung von Augensalben gegen die weit verbreiteten Augenkrankheiten. Wie verbreitet diese sind, konnten wir in der Oase Tiout bei Aïn Sefra konstatieren, wo nach unserer Schätzung etwa ein Drittel der

Eingeborenen auf einem oder auf beiden Augen blind, oder doch mit schweren Augenleiden behaftet war.

Bei den Ägyptern bedeutet im 2. Jahrtausend v. Chr. *stem* eine Salbe, hauptsächlich eine Augensalbe und *mestem—t* den wichtigsten Bestandteil derselben, nämlich Schwefelantimon. Daraus ist bei den Griechen *stimmi,* bei den Römern *stibium* geworden. Schon frühzeitig erscheinen auf ägyptischen Bildern und Bildsäulen die durch das Bestreichen mit *stem* stark hervorgehobenen Augenlider und wohl auch Augenbrauen.

Im Arabischen heisst diese schwarze Augenschminke *kol* und *köl* und mit dem Artikel *al kol.* Ursprünglich bedeutet das also auch ein Augenheilmittel und zwar ein flüssiges Collyrium aus Kohle, die aus verbranntem Weihrauch und verbrannten Mandelschalen gewonnen wurde. Später bezeichnete man mit al kol jedes sehr feine Pulver und, weiter gehend, einen sehr feinen zarten Körper überhaupt, auch wenn er nicht pulverförmig war und wie man das Feine, Dünne, Flüchtige des Weines als dessen Geist = Spiritus bezeichnete, so nannte man es auch *al kol* = Alkohol. (Es ist ganz interessant, dass diese alte Bedeutung des Wortes Alkohol als eines sehr feinen Pulvers sich bei uns bis heute erhalten hat, die Preislisten der Drogisten bezeichnen sehr feine Pulver von Drogen als *alkoholisatus.*)

Man hat solche Augenschminken aus ägyptischen Gräbern nicht selten untersucht und merkwürdigerweise in ihnen viel seltener Schwefelantimon und Kohle als *Bleiglanz* und *Mangansuperoxyd* nachgewiesen.

Woraus die Augenschminke der Kabylenfrauen in Michelet besteht, kann ich leider nicht mit voller Sicherheit sagen. Wir haben die Substanz auf der Rückreise von Michelet auf dem bei Fort National abgehaltenen grossen Markte verschiedentlich feilgeboten gesehen und auch eingekauft. Leider ist das Päckchen später verloren gegangen. Es waren stark silbrig glänzende Stücke von schiefriger Struktur, das scheint mir am meisten für *Bleiglanz* zu sprechen.

---

2. Einige Beobachtungen über die parasitischen Pilze Algeriens.

Von O. Schneider-Orelli.

Nicht nur dem Pflanzengeographen, sondern auch dem Pflanzenpathologen bietet Algerien mit seinen grossen Gegensätzen mannigfache Anregung. Wie man sich an Ort und Stelle bald überzeugt, liefert allerdings nur das Tell ein reichlicheres Untersuchungsmaterial an parasitischen Pilzen, also jener Teil Algeriens, welcher nach dem Mittelmeer hin entwässert wird und nicht nur in seiner höheren Pflanzenwelt, sondern auch in den davon abhängigen mykologischen Verhältnissen einen durchaus mediterranen Charakter trägt.

Das Steppen- und das Wüstengebiet enthalten dagegen ausserordentlich wenige parasitische Pilze, nicht nur deswegen, weil hier die Zahl der höheren Pflanzen, die als Wirte in Betracht kommen könnten, überhaupt eine viel geringere ist, sondern auch aus dem Grunde, weil die grosse Trockenheit die Entwicklung der meisten parasitären Pilze verunmöglicht. Zweifellos ist der letztgenannte Punkt der wichtigere, denn alles in allem ist doch die Artenzahl der Steppen- und Wüstenpflanzen immerhin noch eine ganz beträchtliche.

Wie gross der Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf das Zustandekommen von Pilzinfektionen im allgemeinen ist, wissen ja schon unsere Praktiker, denen es eine ganz bekannte Erscheinung ist, dass z. B. der falsche Mehltau der Rebe an niederschlagsreichen warmen Sommertagen mit unheimlicher Schnelligkeit überhandnimmt, das wissen aber besonders auch alle Pflanzenpathologen. Ist es doch oft recht schwierig, im Freien einen Infektionsversuch mit Erfolg durchzuführen, wenn derselbe im feuchten Raume, z. B. unter Glasglocken auch leicht gelingt.

Hierin liegt wohl grösstenteils die Erklärung der auffälligen Tatsache, dass Rostpilze, also die Parasiten par excellence, bisher an algerischen Wüstenpflanzen nicht gefunden wurden und wahrscheinlich auch nicht vorkommen. Es ist mir nur ein einziger Fall bekannt, den man als Ausnahme von dieser Regel betrachten könnte, nämlich das Vorkommen von *Uromyces tingitanus* P. Henn. auf *Rumex tingitanus* am Fusse der Sanddünen von Aïn-Sefra. Aber die Ausnahme ist doch nur eine scheinbare, da der betreffende Fundort nicht unweit einer Quelle liegt und die zahlreichen benachbarten Pappeln darauf hin-

weisen, dass die Feuchtigkeitsverhältnisse jener Stelle mehr diejenigen einer Oase als der Wüste sind.

Teilweise auf eine andere Ursache möchte ich dagegen die weitere von mir beobachtete Erscheinung zurückführen, dass selbst in den fruchtbarsten Oasen, die wir besuchten, Rostpilze und verschiedene andere Gruppen parasitärer Pilze fast ganz fehlten.[1]) Zwei Beispiele mögen dies näher erläutern. Den Gerstenrost, *Puccinia glumarum* (Schm.) Erik. et Henn. fand ich in keiner einzigen Oase, trotzdem die Gerstenfelder dort zahlreich und die Kulturen im Wachstum weit vorgerückt waren; im Tellgebiet, z. B. bei Lalla Marnia und gegen Oudjda hin, fand sich dieser Pilz dagegen auf Schritt und Tritt. Eine ähnliche Beobachtung machte ich auch an den zahlreichen Unkräutern in den Getreide- und Gemüsefeldern der Oasen, so z. B. an *Capsella Bursa-pastoris*, welche in den Oasen stets pilzfrei, in der Umgebung von Alger wie auch bei Oudjda aber nicht selten von *Peronospora parasitica* (Pers.) und *Cystopus candidus* (Pers.) Lév. befallen war. Das Fehlen oder doch geringe Auftreten dieser Pilze in den Oasen Südalgeriens möchte ich weniger auf ungenügende Feuchtigkeit, als vielmehr auf die Isolation der Oasen zurückführen. Die Übertragung der Pilzsporen durch den Wind wird angesichts der grossen Entfernungen von einer Oase zur andern in den meisten Fällen ausser Betracht fallen, während sie in zusammenhängend bewachsenen Gebieten Neuinfektionen viel leichter herbeiführt. Eher ist an den Handelsverkehr von einer Oase zur andern zu denken, doch scheint auch diese Verbreitungsmöglichkeit beispielsweise für die Sporen der Rostpilze nur in beschränktem Masse in Betracht zu fallen, was sich wohl in erster Linie durch die grossen Distanzen und die geringe Widerstandsfähigkeit der meisten Rostpilzsporen gegen Trockenkeit erklärt.

Anders liegen dagegen die Verhältnisse für den Gerstenbrandpilz, *Ustilago Hordei* Kell. et Sw., welcher mit dem Saatgut durch den Handel überallhin verschleppt werden kann, weil die widerstandsfähigen Brandsporen aussen an den Körnern haften. Tatsächlich findet sich dieser Pilz auch ziemlich überall, wo Gerste angebaut wird, ich fand ihn sowohl in den magern Gerstenähren von Colomb-Béchar als auch in den schweren Fruchtständen der Gerstenfelder bei Oran, überhaupt in jeder Gerstenpflanzung, wo ich danach suchte. Diese Beobachtungen über den Gerstenbrand und den Gerstenrost in den südalgerischen Oasen scheinen mir auch von Interesse in bezug auf Erikssons Mykoplasmatheorie, nach welcher die Gersten-

---

[1]) *Puccinia Launaeae* entdeckte Maire 1906 in der Oase von Figuig.

körner den Infektionsherd für die spätere Rosterkrankung der jungen Gerstenpflanze schon vor der Aussaat im Innern enthalten müssten. Meine Beobachtungen sprechen allerdings nicht zugunsten dieser Theorie, denn wenn der Gerstenrost wirklich mit dem Saatgut verschleppt würde, wie es bei den Brandpilzen der Fall ist, dann müsste *Puccinia glumarum* in den südalgerischen Oasen doch wohl stärker verbreitet sein.

Brandpilze finden sich dagegen auch an typischen Wüstenpflanzen, so sei beispielsweise auf *Sphacelotheca Aristidae-lanuginosae* Maire hingewiesen, welche Maire[1]) vor einigen Jahren bei Béni-Ounif auf *Aristida lanuginosa* entdeckte. Die Ustilagineen sind bekanntlich dadurch, dass sie mit der Wirtspflanze keimen und ihre ganze Entwicklung im Innern derselben durchmachen, gegen die Trockenheit der Wüste gut geschützt. Zu den wüstenbewohnenden parasitären Pilzen im weitern Sinne sind auch noch zahlreiche, unterirdisch auf den Wurzeln höherer Pflanzen lebende Arten zu zählen, deren Fruchtkörper sich durch Verholzung und Verkorkung der Wände und des Stieles an die extreme Trockenheit ihrer Umgebung anpassen[2]). Doch war im Frühjahr 1910 infolge des völligen Ausbleibens der Niederschläge im vorhergehenden Winter von diesen interessanten Wüstenformen (Terfezia u. a.) auch mit Unterstützung ortskundiger Eingeborner nichts zu entdecken.

Die algerische Pilzflora ist schon gut durchforscht. Verschiedene französische Botaniker, besonders Trabut, Patouillard und Maire sammelten parasitische Pilze sowohl im Küstengebiet als auch im Süden. Maire behandelt in der schon zitierten vortrefflichen Arbeit genau das gleiche Gebiet, welches wir auch auf unserer Reise berührten. Ich sehe deshalb davon ab, an dieser Stelle ein irgendwie vollständiges Verzeichnis der von mir gesammelten algerischen parasitären Pilze aufzustellen und greife aus meinem Herbarium im folgenden nur diejenigen Arten mit Fundortsangabe heraus, welche durch die Häufigkeit ihres Auftretens oder als Urheber starker Deformationen an den Nährpflanzen auch dem Nichtspezialisten auffallen mussten und also gleichsam einen integrierenden Bestandteil des Vegetationsbildes darstellten.

Für die Bestimmung der Nährpflanzen bin ich Herrn Professor Dr. Rikli zu herzlichem Dank verpflichtet.

---

[1]) Maire, R., Contributions à l'étude de la flore mycologique de l'Afrique du Nord (Bulletin de la Soc. bot. de France. T. 54. 1907. p. CXCIX).

[2]) Patouillard, N., Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie. Paris. Imprim. nationale. 1897. p. XVI.

Unter den Uredineen sind vorerst einige Arten zu nennen, die wir auch in der Schweiz häufig antreffen, wie der Rosenrost, *Phragmidium subcorticium* (Schr.) Wint. auf *Rosa* sp. bei Alger, der Malvenrost, *Puccinia Malvacearum* Mont. auf verschiedenen Malvaceen z. B. um Alger, Oran und Tlemcen herum sowie bei Oudjda und *Melampsora Helioscopiae* (Pers.) Wint. auf *Euphorbia helioscopia* bei Maison Carrée. Als identisch oder doch nahe verwandt mit schweizerischen Rostpilzen sind ferner zu nennen *Puccinia Agropyri* Ell. et Ev. auf *Clematis cirrhosa* (Cascades bei Tlemcen), ferner das in Algerien verbreitete *Caeoma pulcherrimum* Bub. auf *Mercurialis annua* L. (Bouzaréah), *Puccinia Cirsii eriophori* E. Jacky auf *Cirsium* (*Chamaepeuce*) *Casabonae* bei Lalla Marnia und *Uromyces Anthyllidis* (Grev.) Schroet., der sowohl bei Santa Cruz (Oran) wie bei Lalla Marnia die Blätter von *Anthyllis tetraphylla* auf beiden Blattseiten mit seinen dunkelbraunen Sporenhäufchen bedeckte. Zahlreiche Exemplare von *Euphorbia Paralias* am Weg nach Terni zeigten die gleiche durch *Uromyces Pisi* (Pers.) de Bary erzeugte Deformation der blütenlosen Triebe, wie sie uns an *Euphorbia Cyparissias* gut bekannt ist.

Die folgenden Uredineen sind dagegen rein südländische Arten, denen aus unserer Schweizerflora keine nahe verwandten an die Seite gestellt werden können. Einer der häufigsten algerischen Rostpilze ist zweifellos *Puccinia Smyrnii-Olusatri* (D. C.) Lindr. auf *Smyrnium Olusatrum,* deren Blätter und Blattstiele oft über und über von den hellgelben Aecidien oder den braunen Uredo- und Teleutosporenlagern besetzt waren. Als reiche Fundorte dieses Pilzes nenne ich beispielsweise die Umgebung von Alger und Oran, ferner Tizzi-Ouzou und Fort National. Auffällige Erscheinungen sind auch die durch *Uromyces Ferulae* Juel erzeugten Aecidiengallen an den Blattstielen und Stengeln von *Ferula communis,* wie sie sich in der nähern Umgebung von Alger, Oran und Tlemcen häufig fanden. Einzelne der gesammelten beulenartigen Anschwellungen erreichen über 2 cm Länge, an der infizierten Stelle zeigt die Wirtspflanze meist eine leichte Verkrümmung. Weiter seien noch genannt *Puccinia Asphodeli* Mougeot auf *Asphodelus microcarpus* (Batterie espagnole bei Oran, Lalla Marnia), *Aecidium Umbilici* Trotter auf *Umbilicus* sp. bei Bouzaréah und *Zaghouania Phillyreae* Pat. auf *Phillyrea media* und *Phillyrea latifolia* bei Maison Carrée. Der charakteristische *Uromyces tingitanus* von Aïn-Sefra wurde schon oben erwähnt.

Und noch einige Parasiten aus andern Pilzgruppen. Auf *Amygdalus communis* fanden sich zwei Arten, die auch an schweizerischen Steinobstbäumen sehr häufig sind, nämlich *Exoascus deformans* (Berk.) Fuck. bei Maison Carrée und *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) bei

Oran und Tlemcen. Starkes Auftreten der echten Mehltauart *Erysiphe Martii* Lév. beobachtete ich an Erbsenkulturen bei Alger. Ferner seien hervorgehoben *Erysiphe* sp. an den Blättern und Früchten von *Scandix pecten veneris* (Santa Cruz bei Oran), *Septoria Unedonis* Rob. et Desm., welche in den Wäldern von Baïnem und Terni die Blätter von *Arbutus Unedo* mit dunkeln Flecken übersäete (der Pilz von Terni steht nach der Beschaffenheit seiner Sporen in der Mitte zwischen *Septoria Unedonis* und ihrer Varietät *vellanensis* Br. et Cav.), *Haplosporella dothideoides* Sacc. auf *Chamaerops humilis* und *Fusicladiopsis conviva* Maire nebst *Urophlyctis Urgineae* (Pat. et Trab.) Maire auf *Urginea Scilla.*

Die gelben auffälligen Flecken auf den Blättern von *Arisarum vulgare* (z. B. bei Alger) und die weit verbreiteten Zweiggallen[1]) am Ölbaum rühren nicht von Pilzen her, im ersten Falle ist eine parasitäre Alge, *Phyllosiphon Arisari* Kühn die Ursache, während wir es beim Ölbaum mit einer Bakterienkrankheit zu tun haben.

---

3. Algerische Pflanzengallen (Zoocecidien).

Von Mathilde Schneider-Orelli.

Ein grosser Teil der von mir gesammelten Gallen ist schon früher in unserm Exkursionsgebiet gefunden und mehr oder weniger eingehend beschrieben worden. So haben besonders Houard und Marchal die Zoocecidien Algeriens erforscht. Bei einigen dieser Gallen handelt es sich um Formen, die als eigentliche Kosmopoliten bezeichnet werden können, so z. B. die Wirrzöpfe an Trauerweiden, die grossen Pappelgallen, die bekannten kugeligen Rhodites-Gallen an Rosenblättern oder die auffallenden Knospengallen von *Cynips quercus-tozae* auf Eichen. Während die Erzeuger der beiden letztgenannten Gallen im Küstengebiet von Nord-Afrika so gut wie in Europa zu Hause sind, kann dies von den erwähnten Weiden- und Pappelgallen nicht behauptet werden. Zweifellos wurden hier die Gallentiere erst vor verhältnismässig kurzer Zeit mit ihren Nährpflanzen in Algerien importiert.

Wie bei uns, so sind auch in Algerien die Eichenarten vor allem als Gallenwirte zu nennen.

---

[1]) von Tubeuf, C., Zweigtuberkulose am Ölbaum, Oleander und der Zirbelkiefer (Naturwissenschaftl. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft. 1911. p. 25).

Einige Zoocecidien treten in so ausserordentlicher Anzahl auf, dass sie ohne weiteres die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. So fanden sich in der Nähe von Aïn-Sefra die *Artemisia Herba alba*-Bestände über und über mit den auffälligen, runden, weisswollenen Rhopalomyiagallen besetzt, so hatte auch in der Umgebung der Stadt Alger *Dryomyia cocciferae* stellenweise die Blätter von *Quercus coccifera* so ausserordentlich stark befallen, dass diese nur noch unförmliche, höckerige Wülste bildeten und viele Zweige kaum ein einziges normales Blatt besassen. Andere Gallen dagegen traten nur spärlich und vereinzelt auf, so z. B. die Gallen auf *Ephedra* und besonders diejenigen auf *Zilla*.

Die schon bekannten Formen habe ich im folgenden unter Angabe des Fundortes nur aufgezählt, die neuen kurz beschrieben.

Zur Bestimmung benützte ich vor allem das ausgezeichnete Handbuch von Houard: Les Zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée, Paris 1908—1909 nebst vielen Spezialarbeiten verschiedener Autoren. Für alle weitern Angaben und Literaturzitate verweise ich auf meine schon früher erschienene Arbeit im Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, zweite Abteilung. 32. Bd. 1912. pag. 468—477.

Herr Professor Dr. Schröter war so liebenswürdig, die Wirtspflanzen der Gallen zu bestimmen, wofür ich ihm hier meinen herzlichen Dank ausspreche.

Einige Zoocecidien sind mir von Herrn Prof. Dr. Hartwich zugeschickt worden. Ich habe sie auch in das nachfolgende Verzeichnis aufgenommen.

Ephedra fragilis Desfont. mit einer Zweiggalle; der Urheber ist eine Cecidomyide. Die Galle ist von länglicher Form, in einigen Fällen scharf von der gesunden Zweigpartie abgesetzt, in andern ist die Verdickung eine mehr allmähliche. Die jungen Gallen ohne Ausflugsöffnung sind von roter, die alten von gelber Farbe, mit einer oder mehreren seitlichen Ausflugsöffnungen. Die jungen zeigen eine geringere Dicke, sind aber von ungefähr gleicher Länge wie die alten. In den jungen Gallen fand sich eine zentrale, längliche Larvenhöhle mit 1—5 Cecidomyidenpuppen. Einige derselben standen dicht vor dem Ausschlüpfen. Standort: Djebel Mekter.

Salix babylonica L. mit Blütengallen, sog. Wirrzöpfen, von *Eriophyes triradiatus* Nal. oder einer nahe verwandten Gallmilbe herrührend. Khreider.

Populus alba L. mit Knospengallen von *Eriophyes populi* Nal. Aïn-Sefra.

Populus nigra L. mit Knospengallen von

1. *Pemphigus bursarius* L. Aïn-Sefra.
2. *Pemphigus vesicarius* Pass. Aïn-Sefra.

Quercus Ilex, L. var. ***Ballota*** Dl. mit

1. *Eriophyes ilicis* Can. Erineum, keine Deformation der Blattfläche hervorrufend. Alger.
2. *Eriophyes* spec. Erineum, die Blattfläche stark deformierend. Alger.
3. *Andricus singulus* Mayr. Blattgalle. Djebel Mekter.

Quercus Suber L. mit

1. *Eriophyes ilicis* Can. Erineum, keine Deformation der Blattfläche erzeugend. Korkeichenwald von Terni.
2. *Eriophyes* spec. Erineum, die Blattfläche stark deformierend. Korkeichenwälder von Baïnem und Terni.
3. *Dryomyia Lichtensteini* F. Loew. Blattgalle, von Herrn Prof. Hartwich im Wald von Terni gesammelt.
4. Eine alte, stark verholzte Cynipidengalle, wahrscheinlich *Synophrus politus* Hartig. Von Herrn Prof. Hartwich im Wald von Terni gesammelt.

Quercus Mirbeckii Durieu mit

1. *Eriophyes* spec. Erineum, die Blattfläche deformierend.
2. *Dryophanta* spec. Blattgalle. Wald von Terni.
3. *Andricus Panteli* Kieff. Knospengalle. Wald von Terni.
4. *Cynips quercus-tozae* Bosc. Knospengalle. Wald von Terni.
5. *Cynips Kollari* Hartig. Knospengalle. Wald von Terni.
6. *Biorrhiza pallida* Oliv. var. Mirbecki Marchal. Knospengalle. Wald von Terni, von Herrn Prof. Hartwich gesammelt.

Quercus coccifera L. mit

1. *Eriophyes* spec. Erineum (*Erineum impressum* von Rübsaamen), die Blattfläche stark deformierend. Tlemcen.
2. *Dryomyia cocciferae* Marchal. Blattgalle. Alger.
3. *Plagiotrochus ilicis* Fabr. Blattgalle. Djebel Murdjadjo bei Oran.

Suaeda vermiculata Forskhol. Zweiggalle. 3—10 mm dicke, meist unregelmässig rundliche, seltener etwas längliche Eriophyidengalle. Im Innern findet sich ein unregelmässiger Hohlraum im schwammigen Gallengewebe. In alten Gallen bemerkt man häufig eine etwas unregelmässige, kaum 1 mm breite Öffnung, die aus dem Gallenraum nach aussen mündet. Die Milben messen 100—105 μ in der Länge und 20—25 μ in der Breite. Gewöhnlich setzt sich der

Zweig oberhalb der Galle normal fort, in einigen Fällen scheint er aber zu verkümmern, so dass man glauben könnte, Stengel-Endgallen vor sich zu haben. Standort: Kleine Sebka bei Oran.

Silene rubella L. Stengelgalle. Spindelförmige Anschwellungen der Stengel-Internodien, die die zwei- bis dreifache Dicke des normalen Stengels erreichen. Ein solches Internodium enthält manchmal nur eine, oft aber zwei bis drei Larvenkammern. Der Urheber dieser Galle ist ein Käfer. Kl. Sebka bei Oran.

Clematis cirrhosa L. mit *Epitrimerus heterogaster* Nal. Blattgalle. Alger.

Zilla macroptera Cosson et Durieu. Zweiggalle. Unregelmässige, meistens rundliche, krebsartige Wucherungen von 3—8 mm Durchmesser. An jedem Höcker findet sich eine runde Öffnung von etwas weniger als 1 mm Durchmesser. Auf welchen Urheber diese Galle zurückzuführen ist, lässt sich an Hand des gefundenen spärlichen Materials nicht entscheiden. Standort: Zwischen Béni-Ounif und Figuig.

Rosa spec. mit *Rhodites eglanteriae* Hartig. Blattgalle. Alger.

Pistacia atlantica L. mit *Pemphigus* spec. Blattgalle. Am Ende der Blättchen stehen die jungen, roten Gallen zu zwei oder mehreren hinter einander. Die entsprechenden Partien der beiden Längshälften der Blattfläche legen sich nach oben zusammen und bilden auf diese Weise einen durch eine spaltförmige Öffnung nach aussen mündenden Gallenraum. Standorte: Aïn-Sefra und Udschda.

Pistacia Lentiscus L. mit *Aploneura lentisci* Pass. Blattgalle. Alger.

Tamarix spec. mit

1. *Amblypalpis Olivierella* Ragonot. Zweiggalle. Figuig und Khreider. Von Herrn Prof. Hartwich auch bei Béni-Ounif gefunden.

2. Cecidomyidengalle. Stengelgalle. Sie zeigt fast vollständige Übereinstimmung mit der in Houard beschriebenen *Psectrosema tamaricis* Stefani und unterscheidet sich davon nur durch die dünne Gallenwand. Von der *Cecidomyide* Houard Nr. 4234 unterscheidet sie sich durch ihre geringere Grösse und andere Färbung. Diese Galle wurde von Herrn Prof. Hartwich in der Oase Tiut gesammelt.

3. *Eriophyes* spec. Zweiggalle. Von Herrn Prof. Hartwich in Colomb Béchar gesammelt.

Deverra scoparia Cosson. Cecidomyidengalle. Zweiggalle von runder Form und einem Durchmesser von etwa 1 cm. Die Oberfläche ist über und über mit feinen, bis 3 mm langen Stacheln

besetzt. Die eigentliche Galle misst 4—5 mm im Durchmesser und ist aus einer grossen Zahl ovaler Einzelgallen zusammengesetzt, die dicht gedrängt mit ihrer Basis der verdickten Stengelpartie aufsitzen. Die Larvenkammern sind oval, etwa 3 mm lang und 1 mm breit. Die genaue Zahl der Kammern ist nicht leicht festzustellen, es mögen etwa 15 sein. In einigen der Einzelgallen fanden sich 2 mm lange Puppen.

Erica arborea L. mit *Perrisia ericina* F. Löw. Stengelgalle. Wälder von Baïnem und Alger.

Lycium europaeum L. mit *Eriophyes eucricotes* Nal. Blattgalle. Tlemcen.

Linaria reflexa Desfont. Käfergalle. Auffällige, blasenartige Stengelgallen von violetter Farbe. Diese Cecidien wurden an den ca. 6 cm hohen Pflänzchen bis $2\,^1/_2$ cm lang und 8 mm breit. Einige waren durch seichte Einschnürungen in mehrere Abschnitte geteilt, denen im Innern je ein Gallenraum entsprach. Andere dagegen zeigen äusserlich eine geringe oder keine Gliederung, enthielten aber doch im Innern mehrere Larvenkammern. Die 4 mm langen, fusslosen Käferlarven gehören wahrscheinlich zur Gattung *Mecinus.*

Artemisia Herba alba Asso. mit *Rhopalomyia* spec. Knospengalle. Aïn-Sefra.

Echinops spinosus L. mit *Eriophyes* spec. Blattgalle. Djebel Murdjadjo bei Oran.

---

4. Ethnographische und prähistorische Reiseerinnerungen

von L. Rütimeyer, Basel.

a) Die Kabylen des Djurdjura-Massivs.

Bald nach unserer Ankunft in Algier wurde die erste grössere Exkursion gemacht und zwar diejenige, welche ethnographisch am meisten versprach, indem sie uns ins Herz des Landes der Kabylen führen sollte, jenes relativ am reinsten gebliebenen Stammes des Berbervolkes, dessen Herkunft und Ursprung noch so manche ungelöste Rätsel birgt. Das Eingangstor zur grossen Kabylie bildet das Städtchen Tizzi ouzu. Eine etwas mühsame Wagenfahrt von 47 km Länge brachte uns in langen Serpentinen über die allmählich ansteigenden Höhen, deren Kulminationspunkt die jetzt noch mit Schnee bedeckte, bis zu 2308 m aufragende Kette des Djurdjura bildet, nach Michelet (1200 m), einer französischen Neu-Gründung direkt am Fusse des Djurdjura. Die Kabylie ist eigentlich ein Hochplateau, welches durch eine Menge tief eingeschnittener Täler eine reiche Gliederung zeigt. Sie wird verglichen mit einem ungeheuren Tintenfisch, dessen Kopf Fort National und dessen Arme die zahlreichen, durch tiefe Erosionsschluchten getrennten Bergkämme bilden, über deren Höhen meist die schöne Militärstrasse zieht, rechts und links die weitesten Ausblicke ins Land gewährend. Auf den höchsten Erhebungen dieser Kämme oder auch auf solchen, die den steilen Hängen entragen, sind nun die pittoresken Kabylendörfer gebaut, die vielfach mit Mauern umgeben, kleinen Festungen gleichen. Die Umgebung der Dörfer, auch die steilsten Halden, sind mit reichen Kulturen bedeckt. Die Bevölkerung ist ausserordentlich dicht und übertrifft mit 172 Bewohnern pro Quadratkilometer stellenweise selbst die von Holland.

Beim Anstieg ins Gebirge verliess ich bald unsern überfüllten Wagen, um durch Abkürzungen die nahen, fast nie direkt an der Militärstrasse gelegenen Kabylendörfer zu besuchen und zu pflücken, was etwa nicht sowohl von botanischem, sondern von ethnographischem Material am Wege blühte.

In Fort National, dem Twing Uri der Kabylie, einem kleinen, im Rechteck gebauten, mit Mauern und Türmen, vergleichbar einem altrömischen Kastrum, umgebenen Städtchen hatten wir das Militär-

und Verwaltungs-Zentrum der Kabylie erreicht. Das Fort wurde 1857 erbaut im Gebiet des kriegerischen mächtigen Stammes der Aït Iraten, welche den Widerstand gegen die erobernden Franzosen bis zur völligen Erschöpfung in blutigen Kämpfen durchführten.

Die Kabylen waren und sind noch ein ungemein freiheitsliebender Bergstamm von reinem Berberblut. Alle Völkerwellen, welche seit den ältesten historischen Zeiten, wie die Phönizier, später Griechen, Römer, Araber und Türken Nordafrika erobernd überschwemmten, vermochten diese freien Söhne der Berge nicht zu besiegen, auch die Römer nicht. Erst in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts gelang es ganzen drei französischen Divisionen, sie zu überwältigen. Noch heute hat man öfters das Gefühl, wenn man die vielfach misstrauischen, finster blickenden, düstern Gesichter der Kabylenmänner sieht, man habe es mit nur halb gezähmten Raubtieren zu tun, die nur auf günstige Gelegenheit warten, die eingedrungenen Kolonen wieder zu vertreiben.

Es wurden nun, besonders in der Umgebung von Michelet, einige jener Dörfer besucht, namentlich das sehr volkreiche stattliche Dorf Taourirt Amran. Die einzelnen Häuser sind, da die Kabylen der Dörfer meist sesshafte Bauern sind, in der Mehrzahl kleine wieder mit Mauern umgebene Gehöfte. Sehr originell sind bei manchen dieser Gehöfte die festen hölzernen Hoftore, die mit eigentümlichen en relief geschnitzten Ornamenten versehen sind. Es gelang mir, eines dieser Hoftore aus Eichenholz für die Basler Sammlung für Völkerkunde zu gewinnen und es scheint mir von Interesse meine später gemachte Beobachtung (ob sie schon bekannt ist, weiss ich nicht), dass manche dieser Ornamente in ihrer ganzen Form, einzelne auch in Détails übereinstimmen mit den Zeichen, welche Flamand auf gewissen „pierres écrites“ der „période libyco-berbère“ fand[1]) (Fig. 12). Sie sprechen daher auch im Sinne eines direkten ethnologischen Zusammenhanges der heutigen Kabylen mit jenen alten Berber-Künstlern der période libyco-berbère bei Beginn unserer Zeitrechnung.

Durch einen Torweg, wo auf einer Estrade von Lehm die Holzvorräte lagern, kommt man in einen kleinern oder grössern Hof, der von niedern fensterlosen Lehmhütten oder Schöpfen umgeben ist. Die neuern Häuser sind jetzt auch vielfach aus Stein gebaut und mit Ziegeln gedeckt. Das grösste, aber meist nur einstöckige Gebäude ist Wohnhaus für Mensch und Vieh im gemeinsamen Raume. Das Mobiliar einer solchen Kabylenhütte ist von unglaublicher Dürftigkeit

[1]) M. Flamand. Note sur deux «pierres écrités», dessins rupestres provenant d'El-Hadj-Mimoun. Anthropologie Bd. 8, 1897, p. 289.

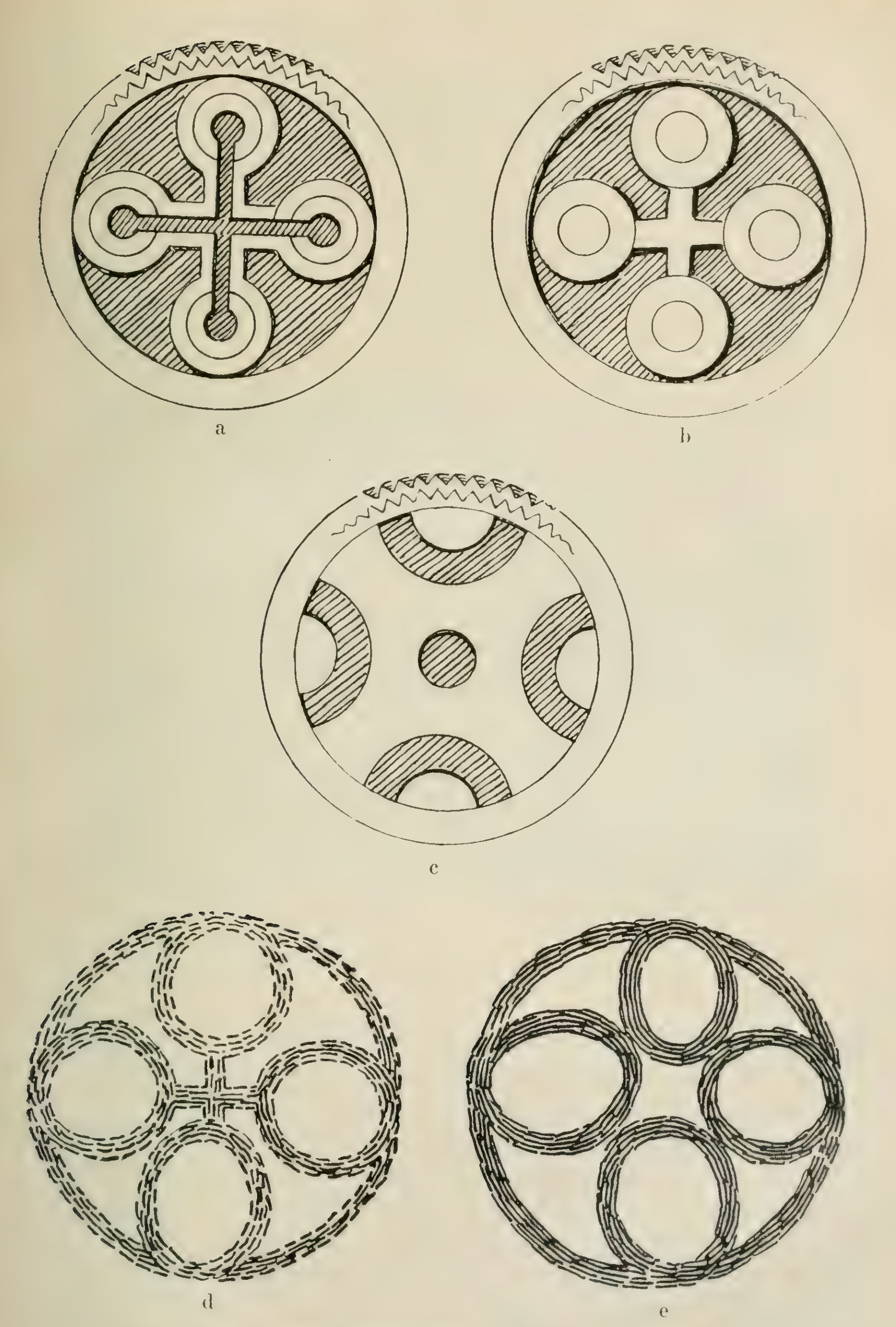


Fig. 12. Kabylische Ornamente und berberische Zeichen.
a, b und c Ornamente auf einem kabylischen Hoftor,
d und e berberische Zeichen auf „pierres écrites“ (nach Flamand).

und steht wohl in bezug auf Komfort tief unter demjenigen unserer schweizerischen Pfahlbauer der Stein- oder gar der Bronzezeit (Fig. 13). Eine einzige Tür gibt Luft und Licht zu dem mit gestampftem Lehmboden versehenen Wohnraum für Mensch und Vieh. So fand ich im ersten betretenen Hause gleich links von der Eingangstüre eine Kuh, dann kamen einige ca. $1\frac{1}{2}$ m hohe und $\frac{1}{2}$ m breite zylindrische Gefässe aus Ton, Getreidebehälter, entsprechend dem Pithos, wie wir ihn aus der mykenischen und altkretischen Kultur und auch aus dem spätern Altertum kennen. Es folgte eine ca. 40 cm hohe Estrade von Lehm mit einigen Decken, wo die meist zahlreiche Familie schläft, während



Phot. Geiser, Algier.

Fig. 13. Intérieur eines Kabylen-Gehöftes.

das Vieh auf der Lehmdiele ruht und endlich war in einer Ecke die Herdstelle, bestehend aus einem runden Loch im Boden, umgeben von drei Steinen, auf die der irdene Kochtopf gesetzt wird. Einige weitere Geschirre, Töpfe, Näpfe aus braunrotem Ton von einfachster, an unsere Pfahlbauer-Töpferei erinnernder Form und etwa noch eine verschliessbare Kiste sind die weitere Ausstattung der Hütte; sind kleine Kinder da, so werden diese in eine höchst primitive Wiege gelegt in Form zweier sich kreuzender halbkreisförmiger Baumäste, unten mit Schnurgeflecht verbunden, auf welches das Kind auf Lumpen gelagert wird; das Ganze wird am Dachgebälk an einer Schnur aufgehängt, an der diese originelle Wiege in pendelnde Bewegung versetzt werden kann.

Hervorzuheben sind aus diesem dürftigen Mobiliar immerhin die grossen, über 1 m hohen doppelhenkligen Krüge aus rotem Ton mit schwarzer Bemalung, welche in ihrer prächtigen Form antiker Amphoren, wenn sie von einem hübschen Kabylenmädchen, das darin Wasser zum Dorfe bringt, graziös auf Kopf oder Schulter getragen werden, ein Bild von wahrhaft klassisch antikem Reize bieten. Leider kommen wie überall die schönen alt-einheimischen Geräte bei primitiven Völkern auch diese Amphoren je länger je mehr ausser Gebrauch, indem sie durch hässliche Petroleum-Blechkisten ersetzt werden.

Die Töpferei, welche von den Frauen ausgeübt wird, war früher mit ihren hübschen Mustern in matt getönten Farben zu einer Art von Kunstblüte gelangt, die aber verloren ist trotz des Versuches ihrer Wiederbelebung im Fort National. Die schönen Stücke der alten Töpferkunst kann man im Museum von Algier bewundern; in den besuchten Dörfern gelang es mir, ein einziges Stück dieser alten Pottery aufzutreiben.

Sehr originell ist ferner bei den Frauen und Mädchen der Kabylen der Schmuck, besonders die Fibeln, mit denen sie nach Art des klassischen Altertums und der europäischen Eisen- und Bronzezeit ihre Gewänder bestecken. Bei vermöglicheren besteht dieser Schmuck vielfach aus Silber und ist mit Email und Cloisonné-Arbeit wirklich geschmackvoll verziert. Ein beliebtes Schmuckstück sind Colliers, aus wohlriechenden Gewürznelkenstengeln und Glasperlen konstruiert. Weiterer Schmuck sind Ringe für die Ohren, mannigfaltiger Stirn- und Brustschmuck in Form hübscher Gehänge, Spangen für Arme, Unterschenkel und Knöchel. Originell ist eine kleine silberne Fibel, die von den Frauen in so grosser Anzahl am Kopftuche getragen wird, als die Frau Knaben hat, Mädchen zählen hiebei nicht.

Diese Wertschätzung des männlichen Geschlechtes kam auch auf originelle Weise zum Ausdruck, als bei der Frage, wieviel Einwohner ein offenbar sehr stark bevölkertes Dorf habe, angegeben wurde, zweihundert. Auf den Einwand, das sei ja ganz unmöglich, es müssten weit mehr sein, wurde entgegnet, die Frauen und Kinder zählen nicht. Hier schimmert also die alte Gewohnheit durch, nur die waffenfähigen Krieger des Stammes mitzuzählen.

Was nun das Aussehen der Kabylen als Bevölkerung anbetrifft, so hatten wir bei Gelegenheit einer Gerichtsverhandlung in Michelet, bei der über 100 Männer aus der ganzen Umgebung zusammenberufen wurden, sowie bei Anlass eines grossen Wochenmarktes in Fort National reichliche Gelegenheit, diese Berber uns genauer anzusehen.

Auffallend ist, um dies vorwegzunehmen, wenn man aus mohammedanischen Landen kommt, dass die Frauen der Kabylen im Gegensatz zu denjenigen der Araber nicht verschleiert sind. Die Stellung der Frau war von jeher eine ganz andere bei den Kabylen als bei den Arabern, eine weit einflussreichere. Die Frau spielte früher in den eigentümlichen republikanischen Gemeindeverfassungen der Kabylendörfer, der Dschemaa, oft eine entscheidende Rolle. Auch sind die Ehen meist monogam. Die jungen Kabylen-Frauen und Mädchen bieten mit ihrer hellen Gesichtsfarbe und den kleinen koketten blauen Tätowierungen auf Kinn und Stirne, ihren oft graziösen



Fig. 14. Junger Kabyle mit Kabylendorf (März 1910).

Gestalten, behangen mit ihrem Schmuck, einen oft sehr hübschen Anblick. Die Kleidung der Kabylen-Frauen besteht aus zwei hemdartigen, oft farbigen Überwürfen, einem Shawl als Gürtel und einem bunten Kopftuch; leider wird sie je länger je mehr verdrängt durch europäische hässliche Kleidungsstücke.

Auch die Männer bieten in ihren weissen Burnussen, wie sie gemessenen Schrittes einhergehen, einen würdigen Anblick (Fig. 14). Bei der männlichen Bevölkerung, die wir sofort in hell- und dunkelhaarige scheiden können, fiel uns auf, wie die ersteren mit ihren hellen, resp. sonngebräunten Gesichtern (die Haut der Kabylen, auch der Männer, ist an den von der Kleidung bedeckten Stellen weiss, die Bräunung ist nur Folge der Insolation) und in ihrer ganzen Erscheinung oft

so ganz unserer einheimischen bäuerlichen Landbevölkerung glichen. Sie repräsentierten vielfach (abgesehen von der Kleidung) gar nicht einen „exotischen“ Volksstamm, sondern man gewahrte oft die wohlvertrauten Gesichtszüge unsers heimischen oder deutschen Bauern. Andere freilich mit dunkeln Haaren glichen dann wieder mehr Süditalienern oder Spaniern. Die berühmten blauäugigen und rothaarigen Kabylen scheinen hier nicht allzuhäufig zu sein; ich konnte wenigstens unter den etwa 100 Männern bei der Gerichtssitzung nur einen Mann mit schönen blauen Augen und blondem Haar, sowie einen ebensolchen ca. 10jährigen Knaben konstatieren. Wohl aber gibt es sehr viele mit grauen oder graublauen Augen und rötlichem oder hellbraunem Haar und Bart. Die Gestalten sind meist gesund und kräftig, viel gedrungener als die der reinen Araber. Grössere Statistiken geben den Prozentsatz der schwarzhaarigen Kabylen, die etwa in ihrer Physiognomie durchaus den Süd-Europäern gleichen, auf ca. 87 % an, der hellbraunen und blonden, wie ich der Zusammenstellung von Lissauer[1]) entnehme, auf ca. 13 %. Im Aurès soll die Zahl der blonden Kabylen ca. 10 %, im Rif sogar 1/3 der Bevölkerung betragen.

Dieses eigentümliche, auf der Höhe seiner Berge sesshafte, freiheitsliebende Volk bietet anthropologisch und ethnologisch ein hohes Interesse. So sehr von einer Menge von Autoren seine Herkunft diskutiert ist, darin sind alle einig, dass wir hier in relativ ursprünglicher Reinheit eine Rasse sehen, deren Ahnentafel in tiefe vorgeschichtliche Vergangenheit, viele Jahrtausende zurückreicht; wir dürfen diese Kabylenstämme, um ein geologisches Bild zu gebrauchen, wohl als einen von späteren Sedimenten nicht bedeckten Völker-„Horst“ ansehen. Von den meisten Forschern wird angenommen, dass die schwarzhaarigen und die blonden Kabylen resp. Berber schon seit dem grauesten Altertum eine gemeinsame Rasse bilden. Die dunkeln werden vielfach mit den Libyern des Herodot identifiziert, er nennt sie[2]) „die gesündesten aller Menschen, die ich kenne“ und rühmt ihre lange Lebensdauer, die bei den Tuareg, ebenfalls einem Berberstamme der Sahara, heute noch vielfach im Mittel 80 Jahre beträgt; Duveyrier berichtet von 120—150jährigen Tuaregs. Auf den altägyptischen Denkmälern von Medinet Habu aus dem 14. Jahrhundert v. Chr. sind solche blonde und blauäugige Libyer deutlich abgebildet. Diese tragen, worauf Weissgerber[3]) aufmerksam

[1]) A. Lissauer. Archäolog. und anthrop. Studien über die Kabylen. Zeitschrift für Ethnologie 1908, p. 518.

[2]) Herodot I. 4. 187.

[3]) H. Weissgerber, Les Blancs d'Afrique. Paris 1910, p. 29.

macht, eine eigentümliche Haartracht mit einer über die Schläfe herunterhängenden langen Locke, die heute noch von den Amazig-Berbern des Rif getragen wird. Mehrere Autoren nehmen nun an, dass die älteste Schichte der braunen Berber jene alten Libyer seien, also ursprünglich wohl Hamiten, die sich mit eingewanderten Südeuropäern, vielleicht den vorgeschichtlichen Höhlenbewohnern Südfrankreichs und Spaniens mischten. Dazu kam dann eine nordeuropäische blonde Einwanderung. Lissauer[1]) wieder nimmt an, dass die braunen Berber in früher prähistorischer Zeit wohl aus der iberischen Halbinsel einwanderten, also zur weissen Mittelmeerrasse gehören. Diese hätten dann die in Nordafrika ansässigen Autochthonen, Hamiten und Neger nach Süden vertrieben und dann als spätern, aber noch tief vorgeschichtlichen Einschlag, eine nordeuropäische Einwanderung in ihre Rasse aufgenommen. Die blonden, blauäugigen Kabylen resp. Berber können unmöglich, wie man das etwa liest, von den Vandalen abstammen, da diese in kurzer Zeit nach ihrer Invasion in Nordafrika vernichtet wurden und blauäugige Nordafrikaner, wie schon erwähnt, von den Ägyptern 1400 Jahre v. Chr. und von mehreren klassischen Autoren bezeugt sind.

Nach neuesten Befunden von Schädeln und Skeletten, die Pallary[2]) und Doumergue in der Grotte du Polygone, in den ältesten neolithischen Schichten, dem Maurétanien des cavernes, etwa dem französischen Tardenoisien entsprechend, machten, gehören, wie ich den mündlichen Angaben dieser Forscher entnehme, die dort gefundenen menschlichen Schädel und sonstigen Knochenreste einer negroiden Rasse an, was auch Brocca bestätigte. Noch ältere menschliche Reste aus paläolithischer Zeit sind bis jetzt in Nordafrika nicht nachgewiesen worden.

Suchen wir das tatsächliche und hypothetische Material über die Schichtenfolge der Bevölkerungen dieses Teiles von Nordafrika in einem Gesamtbilde zu vereinigen, so könnte dies sich folgenderweise gestalten:

A. Prähistorisch.

1. Älteste Autochthonen, negroide Höhlenbewohner von Oran, frühste Neolithik.

2. Spätere Neolithiker. Hamiten oder Äthiopier im Sinne Herodots.

3. Einwanderer der weissen Mittelmeerrasse in Nordafrika, welche die Autochthonen und Hamiten nach Süden vertrieben, sich

[1]) l. c. p. 525.

[2]) Vergl. P. Pallary, Instructions pour les recherches préhistoriques dans le Nord-Ouest de l'Afrique, Alger 1909, p. 96.

wohl auch mit ihnen vermischten und ihre Sprache annahmen, die heutige Berbersprache Tamazirt, verwandt mit Somali, die bei den Berbern von ganz Nordafrika und der Sahara gebräuchlich ist. Für eine solche Verdrängung von hamitischen Völkern nach Süden sprechen auch in neuester Zeit nachgewiesene kultische Gebräuche und Traditionen aus dem Nigergebiet, die hamitische, ja semitische Anklänge haben und bis nach Alt-Ägypten und ins alte Euphrattal zu weisen scheinen[1]).

4. Nordeuropäische Invasion blauäugiger Blonder, die mit der vorigen Kategorie verschmolzen und die ihrer Herkunft klimatisch am meisten entsprechenden Höhen besiedelten. Aus Nr. 3 und 4, wohl noch mit den Residuen der Hamiten und Autochthonen, würde sich die Rasse der Berber entwickelt haben, also in der Tat vorwiegend prähistorischer, europäischer Provenienz sein.

B. Historisch.

Um diesen relativ rein gebliebenen Völkerhorst der Berber resp. Kabylen brandeten dann die über Nordafrika historisch nachweisbaren Völkerwellen, von den Phöniziern, Persern, Medern, Griechen, Römern, Vandalen, Byzantinern bis zu den Arabern, Türken, Franzosen, Italienern und Spaniern, deren Blut und die selbst heute noch das bunte nordafrikanische Völkergemisch zusammensetzen.

b) Felszeichnungen — „pierres écrites“ im Süd-Oranais.

Im Süd-Oranais hatten wir wiederholt Gelegenheit, die berühmten Felszeichnungen zu sehen, die sogen. „pierres écrites“, deren Existenz schon zu einer grossen Literatur geführt hat und noch (wie Flamand angibt) manche Rätsel birgt. Die ersten dieser „gravures rupestres“ wurden entdeckt 1847 durch Hauptmann Koch und Dr. Jacquot in Tiout und Mograr, im Süden von Marokko fand sie 1876 Duveyrier; in den 80er Jahren wiesen im äussersten algerischen Süden, wo überhaupt die schönsten Zeichnungen vorkommen, Hamy und Bonnet weitere nach, so letzterer 1889 die Zeichnungen am Dschebel Mahisserat bei Aïn-Sefra. Ganz besondere Verdienste erwarb sich um deren Nachweis und Erforschung Prof. Flamand in Algier, der die Freundlichkeit hatte, mich persönlich auf das von uns zu sehende aufmerksam zu machen. Flamand fand 1890—91, als er bei Anlass der Anlage der geologischen Karte längere Zeit im Süd-Oranais war, mehr als 20 neue Stationen.

---

[1]) Vergl. Desplagnes, Le plateau central nigérien, Paris 1907, p. 278.

Diese Zeichnungen stellen meist Tiere dar, die ältesten solche wie Löwe, Panther, Hyäne, Schakal, Elephanten, Rhinozeros, Giraffe, Büffel, Zebra, Strauss, die in diesen Landstrichen grösstenteils längst ausgestorben sind, auch unter den jetzigen klimatischen Verhältnissen nicht mehr hier ihr Fortkommen finden könnten; solche jüngeren Datums zeigen berberische Inschriften und Zeichen, sowie jetzt noch hier lebende Tiere wie das Kamel. Noch spätere Inschriften sind arabisch und ganz moderne sind französisch. Diese verschiedenen Kategorien unterscheiden sich nicht nur in bezug auf die dargestellten Objekte, sondern auch in der Art ihrer Ausführung scharf voneinander.



Phot. v. Prof. Flamand.

Fig. 15. „Pierres écrites", Dschebel Mahisserat bei Aîn Sefra.

Sie wurden von Flamand und den meisten andern französischen Forschern getrennt in 3 Kategorien, in

1. die eigentlichen dessins préhistoriques;
2. dessins et inscriptions libyco-berbères;
3. inscriptions arabes.

Kategorie 1 zeichnet sich aus durch eine sichere, ja elegante Linienführung der Umrisse der dargestellten Tiere, die oft an die künstlerische Sicherheit und Wahrheit der Darstellung in unseren paläolithischen europäischen Höhlen mahnt (Altamira, Vézère etc.). Die Umrisslinie selbst und die Steinoberfläche neben derselben zeigen die gleiche schwarzgraue Patina. Bei jeder dieser Stationen, seien es nun glatte Felswände, einzelne Felstrümmer oder eigentliche abris sous roche finden sich neolithische Stationen mit reichlichen Silex-Instrumenten und polierten Äxten. Eine menschliche Darstellung in Ksar el Ahmar (Cercle de Géryville) zeigt in schönster

Weise eine neolithische Axt in Fassung, wie solche vielfach in unmittelbarer Nähe der pierres écrites gefunden worden sind. Da auch die Fauna eine jetzt hier meist ausgestorbene ist, die, wie erwähnt, ganz andere Lebensbedingungen erfordert, wie Wasserläufe und Seen an Stelle der jetzt hier vorhandenen Fels- und Sandwüste, so wird von den meisten Forschern jenen neolithischen Künstlern resp. ihren Werken ein relativ weit zurückliegendes, prähistorisches, postdiluviales Alter zugeschrieben. Der dargestellte Elephant ist übrigens nicht der jetzige afrikanische Elephant, sondern wahrscheinlich eine ausgestorbene Spezies, der numidische, der Kriegselephant der



Phot. P. Nipkow, cand. pharm., Stäfa.

Fig. 16. „Pierres écrites" bei der Oase Tiout.

Karthager. Er unterscheidet sich vom heutigen afrikanischen Elephanten namentlich durch seine viel kleineren Ohren. Der mehrfach dargestellte, mit ungeheuern Hörnern versehene bubalus antiquus ist ebenfalls schon längst ausgestorben. Er wurde fossil nachgewiesen bei Djelfou (Hauts Plateaux) und bei Algier. Allerdings sagt Gautier, dass dieser Büffel vielleicht noch in einem Text von Strabo zu erkennen sei und also noch zur Zeit des numidischen Elephanten gelebt habe.

Menschliche Darstellungen finden sich auf diesen Zeichnungen der ältesten Kategorie relativ wenige. Sie weisen wie die spärlichen Zeichnungen menschlicher Figuren unserer paläolithischen europäischen

Höhlen (Altamira, Höhlen der Vézère etc.) die bemerkenswerte Eigentümlichkeit auf, dass sie im scharfen Gegensatz zu den vorzüglich gezeichneten Tierfiguren äusserst roh, wie Zeichnungen kleiner Kinder sind, während die Hand desselben Künstlers so meisterhaft das charakteristische Bild eines Tieres hinzuwerfen wusste. Wir hatten gerade bei Tiout Gelegenheit, einige sehr typische zu sehen, so nackte Figuren mit Pfeil und Bogen und vielfach ins ungeheuerliche übertriebenen phalli, wie Abbildung Fig. 16 zeigt. Besonderes Interesse bieten uns zwei kleine menschliche Figuren an der Felswand von Tiout dar (siehe Fig. 17), die in sitzender Stellung die eine in der Hand, die andere anscheinend vom Kopf ausgehend einen oben etwas gekrümmten Stab tragen. Flamand[1]) sagt darüber: „deux personnages tiennent des sortes de houes qui correspondent à l'emmanchement habituel de ces haches.“ Er betrachtet sie also als Stiele von Steinäxten, ähnlich wie bei der Figur von Géryville, nur fehlt hier die an den terminalen Hacken festgebundene Steinklinge. Diese Erklärung erscheint mir nicht gerade plausibel, warum sollten nur Stiele und nicht die ganzen fertigen Äxte dargestellt werden so gut wie in Géryville? Weit wahrscheinlicher scheint mir ein sehr interessanter Erklärungsversuch dieser Figuren, den mir Prof. Hartwich in Zürich, Mitglied unserer Expedition, brieflich mitteilte. Er wirft nämlich die Frage auf, ob diese Stöcke nicht Wurfstöcke seien, mit denen die damaligen Neolithiker Vögel und kleines Wild getötet hätten. Diese Erklärung erscheint ausserordentlich plausibel. Wurfhölzer und Wurfkeulen, Bumerangs verschiedener Form gehören zu den menschlichen Urwaffen und werden je länger je öfters als Relikte aus ältestem Kulturgut heute noch nachgewiesen. So ist auch der Stock der Berber im Süd-Oranais, die Matraque[2]) ursprünglich eine Wurfkeule und vor wenigen Wochen sah ich im Peloponnes eine Art Keulenstock, *Μαγγοῦρα* genannt, der mich sofort an das altgriechische Lagobolon[3]), ein Wurfholz erinnerte. In der Tat wurde mir gesagt, dass die Mangura von den Bauern und Hirten als Wurfholz zum Erlegen von Vögeln und Hasen heute noch gebraucht werde. Das „Wurfholz“ der kleinern Figur in Tiut gleicht in seiner Form auch durchaus einer von mir beschriebenen Wurfkeule aus Nigeria[4]). Es scheint mir also, dass die von Hartwich angeregte Erklärung dieser Geräte derjenigen von Flamand unbedingt vorzuziehen ist.

---

[1]) M. Flamand. Note sur les stations nouvelles ou peu connues de pierres écrites du Sud-Oranais. L'Anthropologie Vol. 3 1892, p. 151.

[2]) L. Rütimeyer. Über einige altertümliche afrik. Waffen und Geräte und deren Beziehungen zur Prähistorie. Zeitschr. für Ethnologie 1911, p. 248.

[3]) Vergl. Virchow Zeitschr. für Ethnologie 1894, p. 119.

[4]) l. c.

Ein weiteres interessantes Objekt jener Kategorie der ältesten Steinzeichnungen ist auch der von Flamand an verschiedenen Stationen nachgewiesene „Widder mit der Sonnenscheibe", der auch unter den Felszeichnungen der von uns besuchten Station des Col de Zenaga bei Figuig vorkommt, in Form einer weit sichtbaren 1 m langen Widderfigur, die auf dem Kopf eine Scheibe trägt, über der eine schlangenähnliche Figur (Uräusschlange?) hervorragt[1]. Gautier[2]) misst dieser eigentümlichen Zeichnung einen religiös-kultischen Wert bei. Die Diskussion hierüber ist noch nicht ge-



Phot. Prof. Dr. R. Scharfetter, Graz.

Fig. 17. „Pierres écrites" bei Tiout.
2 kleine menschliche Figuren mit „Wurfhölzern".

Leider kommt auf dieser Abbildung die Form der zwei Figuren mit ihren „Wurfhölzern" viel weniger scharf zur Anschauung als auf der Original-Photographie.

schlossen; manche Forscher sehen in dieser interessanten Tiergestalt einen primitiven Ammon-Cult, von dem es allerdings völlig unbekannt ist, ob derselbe von Libyen nach Ägypten oder schon im neolithischen Altertum von Ägypten nach Libyen ausstrahlte (Flamand).

Kategorie 2. Dessins et inscriptions libyco-berbères, bietet weniger Interesse als No. 1. Die Zeichnungen sind viel weniger

[1]) Vergl. Pallary l. c.

[2]) F. Gautier. Gravures rupestres Sud-Oranaises et Sahariennes. Anthropologie 1904, Bd. 15.

vollendet durchgeführt, nicht mit festem, scharfem Umriss, sondern meist in nur punktierten Umrissen (pointillé), allerdings auch wie No. 1 mit Steininstrumenten gemacht. Die hier dargestellten Tiere, die oft die schönen Figuren der ersten Kategorie regellos überschneiden, sind heute noch hier lebend: Antilope, Mouflon, Pferd, Kamel. Öfters sind hier die typischen „numidischen Reiter" mit rundem Schild und drei Lanzen dargestellt. Man unterscheidet sie auf den ersten Blick von den alten durch die fehlende Patina der Umrisse, welche die rötliche Farbe des Gesteins zeigen und das unkünstlerische schematisierende der ganzen Zeichnung. Dabei finden sich oft berberische Inschriften und eigentümliche kreuzartige und



Phot. Prof. Dr. R. Scharfetter, Graz.

Fig. 18. „Pierres écrites" in Tiout.

andere ornamentartige Figuren[1]), auf deren frappante Ähnlichkeit mit den eingeschnitzten Ornamenten der heutigen Hoftore der Kabylen oben schon hingewiesen wurde. Diese Kategorie ist viel jüngern Datums. Das Auftreten des Kamels, welches etwa am Ende des dritten Jahrhunderts n. Chr. von Arabien in Afrika eingeführt wurde, erlaubt eine Zeitbestimmung. Flamand und andere trennen diese Kategorie in zwei Gruppen, in eine ältere protohistorische mit Inschriften von archäischem Charakter und eine jüngere, ungefähr mit unserer Zeitrechnung beginnende. Aber beide sind durch einen tiefen Hiatus getrennt von den neolithischen Künstlern der alten Tierzeichnungen.

[1]) Vergl. M. Flamand. Note sur deux pierres écrites d'El-Hadj-Mimoun Anthropologie Bd. 8 1897, p. 287 und 289.

Diese libyco-berberischen Inschriften und Zeichnungen sind in einer Menge von Stationen (über 50) nachgewiesen und gehen viel weiter nach Süden in die Sahara, besonders in die Gebiete der Tuareg hinein als Kategorie 1, die in der eigentlichen Sahara sehr selten vertreten ist, so z. B. in Timissao. Auch in Tibesti hat Nachtigal[1]) Tierzeichnungen auf Felsen gefunden, die wohl der zweiten Kategorie angehören.

Kategorie 3. Arabische oder gar französische Inschriften, die leider öfters die alten schönen Tierzeichnungen verunstalten, interessieren uns hier weiter nicht.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass Gautier[2]) in seinem vortrefflichen Buche über die algerische Sahara den alten Zeichnungen mit grau-schwarzer Patina kein so hohes Alter zuweist wie die meisten andern Forscher und jedenfalls ihre Entstehung in quaternärer Zeit als unbewiesen aussieht. Gautier weist überhaupt beide Kategorien den Berbern zu; auch die alten seien nicht d'une antiquité extrêmement „lointaine" und glaubt in der Sahara Übergänge beider nachgewiesen zu haben. Er glaubt das Verschwinden der Kategorie 1 erst auf die Zeit der christlichen Aera festsetzen zu sollen und bringt die so viel schlechtere Ausführung der Zeichnungen von Kategorie 2 mit der ziemlich rezenten Dekadenz der Steintechnik in Nordafrika in Beziehung, der auch die Dekadenz der Gravierkunst folgte. Jedenfalls betont er, es seien auch die alten Zeichnungen nicht in zeitliche Parallele zu bringen mit unsern europäischen paläolithischen Höhlenzeichnungen der Mammut-Zeit. Mag dem nun sein wie ihm wolle, so scheint mir doch sehr beachtenswert, dass die Darstellung von in diesen Gebieten längst ausgestorbenen Tieren wie Elephant und Rhinozeros (ob auch Nilpferd sicher nachgewiesen, ist mir unbekannt) eine vom heutigen Klima so bedeutende Differenz bedingt, dass wir immerhin auf die neolithische Frühzeit Nord-Afrikas zurückgreifen dürfen.

---

[1]) G. Nachtigal. Sahara und Sudan. Berlin 1879. Bd. 1, p. 307.

[2]) E. F. Gautier; Missions au Sahara. Sahara Algerien. Tome 1. Paris A. Colin, 1908.

Literatur.

I. Reisewerke und Belletristik.

Baedeker, Mittelmeer (1909), S. 175—343.
Desor E., Aus Sahara und Atlas. Vier Briefe an J. Liebig. Wiesbaden, C. W. Kreidel 1865. (Über Dattelbau, artesische Brunnen, prähistorische Denkmäler, Wüstenbildung).
Fischer Theob. Mittelmeerbilder. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin (1906). Abschn. V: Die Atlasländer S. 278—480.
Joanne (Guide) — Algérie et Tunisie. Paris, Hachette & Cie. 11 cartes et 23 plans (1906).
Kobelt W., Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis. 480 S. Frankfurt a. M. 1885.
Martins Ch., Von Spitzbergen zur Sahara. 2 Bde. Jena 1868.
Philippson A., Das Mittelmeergebiet. Leipzig 1904.
Schneller L., Bis zur Sahara. Welt- und kirchengeschichtliche Streifzüge durch Nordafrika. Leipzig 1905.
Schwarz Bernh., Algerien (Küste, Atlas, Wüste) nach 50 Jahren französischer Herrschaft. Leipzig, P. Frohberg (1881).
Stähelin A., Algerien und Marokko, mit 5 Karten, 441 S. (1891).
Wahl Maurice, L'Algérie. Ed. 4, 1 vol. in 8°, 450 p. F. Alcan, Paris 1904.

II. Kulturgeschichte.

Boeswillwald, Cagnat et Ballu Timgad. Une cité africaine sous l'Empire romain. Paris 1905. (Prachtwerk).
Doutté E., Magie et Religion dans l'Afrique du Nord. Alger (1909).
Faidherbe et Topinau, Instruction sur l'Anthropologie de l'Algérie.
Gautier E. F., Missions au Sahara. Sahara Algérien. Paris 1908.
Gsell, Les monuments antiques de l'Algérie. 2 vol. Paris 1901.
Hanotau A. et Letourneux A., La Kabylie et les coutumes kabyles, Ed. II, T. I (1893) Paris, Aug. Challamel.
Hlamy, La Tunisie au debut du XXe Siècle. Paris 1904.
Kühnel E., Stätten der Kultur: Algerien. — Leipzig.
Lissauer A., Archäologische und anthropologische Studien über die Kabylen. Zeitschrift für Ethnologie (1908), p. 501 ff.
Masqueray, Formation des cités chez les populations sédentaires de l'Algérie. Paris 1886.
Pallary P., Instructions pour les recherches préhistoriques dans le Nord-Ouest de l'Afrique. Alger 1909.
Rütimeyer L., Über einige altertümliche afrikanische Waffen und Geräte und deren Beziehungen zur Prähistorie; darin „Steinstössel v. Figuig“ und „Wurfkeule der Araber und Berber“. Zeitschrift für Ethnologie (1911), S. 255/256.
Weissgerber H., Les Blancs d'Afrique. Paris 1910.

III. Karten, Atlanten.

Atlas archéologique de l'Algérie 1902/08 in 1 : 200,000.

Carte de l'Algérie in 1 : 200,000, publiée par le Service géographique de l'Armée, mit Höhenkurven von 50 m Aequidistanz.

Carte géologique de l'Algérie par M. Ficheur. Ed. III (1900); 1:800,000.

Cartes provisoires in 1:200,000 (für den grössten Teil des Südens), publiées par le Service géographique de l'Armée.

Drude O., Atlas der Pflanzenverbreitung (Abt. V v. Berghaus' Physikal. Atlas), Karten Nr. IV u. VI (1887).

Pelet, Atlas des colonies françaises. A. Colin, Paris, p. 7—20, Karten 2, 3 und 7.

IV. Klimatologie.

Fischer Th., Studien über das Klima der Mittelmeerländer. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft 58 (1879).

Hann J., Handbuch der Klimatologie. Ed. II, Stuttgart (1897) Bd. III S. 28, 67—69; ed. III (1911) Bd. III Algerien S. 63—78, Tunesien S. 78—81.

Knoch, Die Niederschlagsverhältnisse der Atlasländer; Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geogr. u. Statistik Bd. LXX (1905/06).

Leiter H., Die Frage der Klimaänderung während geschichtlicher Zeit in Nordafrika. — Abhandl. der K. K. geogr. Ges. in Wien. VIII. Band. Wien 1909.

V. Florenwerke.

Battandier et Trabut, Flore de l'Algérie. Alger et Paris Ad. Jourdan, Bd. I (Dicotyl.) 825 S., 1888—90; Bd. II (Monocotyl.) 256 S., 1895; Lichens, Algues, Diatomées 1896—97, 270 S.; Gymnospermes, Ptéridophytes, Mousses, Hepatiques, Characées. Suppl. aux Phanérogames 1910, 90 S.

Battandier et Trabut, Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie, 1 vol. 460 p. Paris, Alger 1902. (Handliche Exkursionsflora!)

Bonnet et Barratte, Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Tunisie. Paris 1896, 519 S.

Munby, Flore de l'Algérie (1847).

VI. Ganz Algerien und zum Teil auch die Nachbargebiete umfassende botanische Literatur.

Battandier et Trabut, Extrait d'un rapport sur quelques voyages bot. en Algérie pendant les années 1890 et 1891. — Bull. soc. bot. de France XXXIX (1892).

Battandier et Trabut, L'Algérie. Le sol et les habitants. Vol. in 12°. J. B. Ballière, Paris (1898) 360 S.; besonderes Kapitel II—V.

Bernard et Ficheur, Les régions naturelles de l'Algérie (Annales de Géographie, T. XI (1902).

Cosson E., Itinéraire d'un voyage botanique en Algérie exécuté en 1856. Bull. soc. bot. de France III (1856), IV (1857).

Cosson E., Considérations générales sur l'Algérie, étudiée surtout au point de vue de l'acclimatation. Bull. soc. bot. de France IX (1862), p. 498—507.

Cosson E., Le règne végétal en Algérie. Revue sc. et conférence de l'assoc. sc. de France à la Sorbonne 3. III. 79, 75 S., 2e Serie VIII (1879), p. 1205—1217.

Cosson E., Compendium florae atlanticae. I. Note sur la division de l'Algérie en régions naturelles, sur les limites et les caractères de ces régions. Paris 1881, mit 1 Karte.

Cosson E., Rapport sur un voyage botanique en Algérie, d'Oran au Chott-el-Chergui entrepris en 1852. Ann. sc. nat Bot. 3e Serie XIX, p. 83—140 (1853), 4e Serie I (1854), S. 61—82.

Engler A., Das mediterrane Afrika mit der angrenzenden Sahara, in A. Engler und O. Drude, Vegetation der Erde. IX, Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seine tropischen Gebiete, Bd. I, Hälfte 1 (1910), S. 4—50, Fig. 1—38, Tab. VI bis VIII.

Flahault Ch., Rapport sur les herborisations de la société (Herb. dans l'Oranie) en avril 1906. — Bull. soc. bot. de France, T. LIV (1907), p. LXXXVIII—CLXXIX, mit 63 Fig. auf 24 Tab. und einem Profil.

Koch Max, Beiträge zur Kenntnis der Höhengrenzen der Vegetation im Mittelmeergebiet. Halle 1910.

Rikli M., Lebensbedingungen und Vegetationsverhältnisse der Mittelmeerländer und atlantischen Inseln. 171 Seiten gr. 8°, mit 32 Tafeln, 27 Abbildungen und 5 Karten im Text. Jena 1912.

Statistique générale de l'Algérie, Années 1905/1909, erschienen in Algier 1906/1911.

Trabut L., Les régions botaniques et agricoles en Algérie. Revue scientifique 1881.

Trabut L., D'Ora à Mècheria, 36 p. (1887).

Trabut L., Les zones botaniques en Algérie. Association française pour l'avancement des sc.; Congrès d'Oran (1888) 10 S.

Tschihatchef P., de, Spanien, Algerien und Tünis; Briefe an Michel Chevalier, Leipzig (1882).

VII. Litoralgebiet und Tell-Atlas.

Battandier, M. A., Excursion botanique dans la région de l'Ouarsenis. Bull. soc. bot. de France XL (1893), S. 259—264.

Debeaux M. O., Flore de la Kabylie du Djurdjura. Paris (1894).

Debeaux M. O., Les régions botaniques de l'arrondissement d'Oran. Bulletin d. l. soc. d'hist. nat. de Toulouse. Paris 1890.

Doumergue F., Herborisations oranaises. Revue de Bot (1890), Tome VIII, Toulouse, p. 339—391.

Flahault Ch., Rapport sur les herborisations de la société l. c. p. XCI—CXXIV.

Hanoteau et Letourneux, La Kabylie et les coutumes kabyles, 3 vol. Paris 1872.

Lapie G., Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura. Revue de géogr. annuelle, T. III (1909), 154 S., 3 Karten. Paris, Ch. Delagrave.

Mathey, Un coin de l'Oranie. Maquis, broussailles et forêts. Annales de la Sc. agronomique française et étrangère 1909, T. I u. II, 198 S.

Murbeck, Contributions à la connaissance de la flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie. Acta reg. Soc. physiogr. Lund VIII (1897), IX (1898).

Schibler W., Die algerischen Alpen (Jahrb. S. A. C. Jahrg. 45 (1910), S. 119—136 (Djurdjura u. Aurès.)

Trabut L., De Djidjelli aux Babors par les Béni Foughal. Bull. soc. bot. de France, T. XXXVI (1889), S. 56—64.

VIII. Hochsteppen (Chotts).

Doumergue F., Les hauts plateaux de l'Ouest au point de vue botanique. Assoc. franç. pour l'Avancem. des Sc.; Congrès de Carthage. 30 p. (1896).

Matthieu M. et L. Trabut. Les hauts plateaux Oranais. Rapport de mission, 94 p., 1 carte. Alger (1891), Fontana et Cie.

IX. Nordrand der Sahara.

Ascherson P., Die aus dem mittleren Nordafrika bekannt gewordenen Pflanzen in G. Rohlfs, Kufra (1881), Abschnitt VII, S. 462—501. Hauptquelle für zentrale Saharaflora.

Battandier J. A., Les plantes sahariennes souffrent-elles plus que les autres de la sécheresse? Bull. soc. bot. de France, T. LVI (1909), S. 526—530.

Battandier J. A., Sur quelques Salsolacées du Sahara algérien. Bulletin Soc. bot. de France, T. LVII (1910), S. 165—172.

Battandier J. A., Note sur quelques plantes du Sud-Oranais. Bull. soc. bot. de France, T. LVIII (1911), S. 436—438 mit Tafel.

Battandier J. A. et Trabut L., Excursions botaniques dans le sud de la province d'Oran. Bull. soc. bot. de France XXXV (1888), p. 337—347.

Bonnet Edm., Enumération des plantes recueillies par le Dr. Guiard dans le Sahara. in Nouv. Archives du Muséum d'hist. nat., 2 sér. V (1883).

Bonnet Edm. et P. Maury, D'Aïn-Sefra à Djenien-bou-Rezg. Journ. de Bot. II, p. 277—301 u. 312—322 (1888).

Bruhnes Jean, Les Oasis du Souf et du M'Zab. La Géographie V, p. 5—20 u. p. 175—195 (1902).

Choisy M. A., Documents relatifs à la mission dirigée au sud de l'Algérie. Paris 1900 ff.

Foureau F., Documents scientifiques de la Mission saharienne. Paris 1905. T I/II. Mission Foureau-Lamy.

Fitting H., Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Zeitschrift für Botanik III (1911), S. 209—275.

Hauri H., Anabasis aretioides Moq. et Coss., eine Polsterpflanze der algerischen Sahara, mit einem Anhang betr. Polsterpflanzen überhaupt. Diss. Techn. Hochschule Zürich, 1912 (Beihefte z. bot. Centralblatt Bd. 28 Abt. 1).

Hochreutiner B. P. G., Le Sud-Oranais, Etudes floristiques et phytogéographiques. Annuaire du Conservatoire et Jardin botaniques de Genève, vol. VII—VIII (1903/04); XXII, p. 22—276, 22 tab. (1904).

Jönsson B., Zur Kenntnis des anatomischen Baues der Wüstenpflanzen. Lunds Univ. Aarskrift XXXVIII (1902).

Liste des plantes observées aux environs de Biskra et dans l'Aurès, d'après des herborisations de diverses auteurs. Soc. bot. de France, Session de Biskra (1892).

Massart J., Un voyage botanique au Sahara. Bull. Soc. roy. Belgique XXXVII (1898), 1re partie, p. 202—339, 19 reprod. phototyp, 7 planches.

Massart J., Le désert, 24 p. Bruxelles (1899).

Price S. Reginald, The Roots of Some North African Desert-Grasses (with Plate VI and two Figures in the Text). The New Phytologist, Vol. X. Cambridge 1911, p. 328.

Schirmer, Le Sahara. Paris 1893.

Volkens G., Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste auf Grundlage anatomisch-physiologischer Forschungen, Berlin 1887.

Walther J., Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung. Abh. d. math.-physik. Klasse d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften, Bd. XVI, Leipzig (1891).

Walther J., Das Gesetz der Wüstenbildung, Berlin (1900).

Wichtigste neuere amerikanische Literatur über Wüstenpflanzen.

Cannon W. A., The Topography of the Chlorophyll Apparatus in Desert Plants. — Public. Nro. 98, Carnegie Institut of Washington.

Cannon W. A., Biological Relations of Certain Cacti. — American Naturalist. vol. 11, 1906.

Cannon W. A., The Root-habits of Desert Plants. Public. Nro. 131. — Carnegie Institution of Washington 1911.

Coville F. V., Botany of the Death Valley Expedition; Contr. U. S. Nation. Herb. 4. 1893.

Coville F. V. and Mac Dougal D. T. The Desert Botanical Laboratory of the Carnegie Institution. Carnegie-Publ. Nro. 6, Washington 1903.

Livingston B. E., The Relation of Osmotic Pressure in Plants of Arid Habitats. Plant World vol. 14, 1911.

Livingston B. E., The Relation of Desert Plants to Soil, Moisture and Evaporation. Carnegie-Publ. Nro. 50, Washington 1906.

Lloyd F. E., The Artificial Induction of Leaf-formation in the Ocotillo. Torreya vol. 5., 1905.

Mac Dougal D. T., Botanical Features of North American Deserts. — Publ. Nro. 99, Carnegie-Institution, Washington 1908.

Mac Dougal D. T., The Water-balance of Desert Plants. — Annals of Botany, vol. 26. London 1912.

Mac Dougal D. T. and Spalding E. S., The Water balance of Succulents. Public. Nro. 141, Carnegie-Institut of Washington 1910.

Scofield C. S., Dry farming in the Great Basin. — Bulletin Nr. 103, Bureau of plant Industrie, U. S. Dep. of Agriculture, Washington 1907.

Spalding V. M., Biological Relations of Certain Desert Shrubs. Bot. Gazette 38, 1904.

Spalding V. M., Absorption of Atmospherie Moisture by Desert Shrubs. Bull. Torr. Bot. Club, vol. 26, 1906.

X. *Monographien einzelner Bäume, Nutzpflanzen. Floristische Notizen.*

1. Wälder.

Combe Ad., Les forêts de l'Algérie. Alger (1889), 72 S.

Lefebvre H., Les forêts de l'Algérie. Giralt, Alger-Mastapha (1900), 438 p. und 1 Karte.

2. Zwergpalme.

Scharfetter R., Von der Zwergpalme. Deutsche Rundschau für Geographie, Jahrg. XXXVII (1911), S, 380—384, mit Textfiguren.

3. Ölbaum.

Battandier J. A., Production abondante de manne par des oliviers. Journ. de Pharmacie et de Chimie, février 1901.

Coutance, L'olivier (Histoire, botanique, régions, culture, produits etc.), 130 fig. Paris 1877.

Deloupy, Pouget et Trabut, Le concours oléicolé de Sfax. Gouvern. Général de l'Algérie (1904).

Fischer Th., Der Ölbaum, seine geographische Verbreitung, seine wirtschaftliche und kulturhistorische Bedeutung. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 147, mit 1 Karte, 87 S. in 4° (1904).

Trabut L., L'olivier, 80 p. (Gouv. Génér. de l'Algérie, service botanique, Bull. 21 (1900).

Tubeuf C. v., Zweigtuberkulose am Ölbaum, Oleander und der Zirbelkiefer, mit 10 Fig. Naturwiss. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft, 9. Jahrg. (1911), S. 25—39.

4. Eichen.

Combe Ad., Région du chêne-liège en Europe et dans l'Afrique septentrionale, Alger (1889), 54 S.

Lamey, Le chêne-liège, sa culture et son exploitation, Paris et Nancy 1893.

Les chênes-liège, notice sur les forêts d'Alger, d'Oran et de Constantine par M. M. les conservateurs des forêts, avec cartes et gravures in 4°, 40 p.

Müller Eug. Ant. Über die Korkeiche (*Quercus suber*, L. und *Q. occidentalis* Gay). Ein Beitrag zur Pflanzen- und Handelsgeographie, mit 1 Karte und 2 Tafeln. — Abh. d. k. k. geogr. Gesellsch. in Wien, Bd. II, Nr. 7 (1900), 75 S.

Rein J. Geographische und naturwissenschaftliche Abhandlungen zur 400jährigen Feier der Entdeckung Amerikas. Leipzig, W. Engelmann, 1892, a) Kork- und Steineiche S. 137—157; b) die Steineiche und die spanische Schweinezucht S. 158—168.

Trabut L., Sur les variations du *Quercus Mirbeckii* en Algérie, 3 tab. Revue générale de Bot. IV.

Trabut L., Les hybrides du *Quercus suber* L. Assoc. franç. pour l'avancement des sc., Congrès de Paris, 1889.

Trabut L., Le chêne vélani *(Quercus aegylops)*. Bull. 27, Gouvern. Général de l'Algérie, service bot. (1901).

5. Kastanie.

Trabut L., Le chataignier en Algérie. Bull. 37. Gouvern. Général de l'Algérie; Service bot. (1902).

6. Abies numidica.

Trabut L., L'*Abies numidica*. Détermination de ses affinités avec les Abies méditerrannées. Revue gén. de Botanique Bd. I (1889), p. 405—414, 2 tab.

7. Zeder.

Businger J., Die Atlaszeder. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, 62. Jahrg. 1911, Seite 13—15, mit 2 Textbildern.

Les forêts de Cèdres, notices sur les forêts de l'Algérie, publié par le gouvernement Général de l'Algérie, 5e Bureau (1894), mit Verbreitungskarten und Abbildungen.

Level F., Notice sur les forêts de Cèdres du département de Constantine, Alger 1894.

Trabut L., Sur l'huile de Cèdre de l'Atlas. Bull. des sc. pharmacol. Paris V, 1908.

8. Zypresse.

Trabut L., Le cyprès (*C. sempervirens* L.) spontané en Tunisie. Bull. soc. bot. de Fr.; Sess. extraord. tenue dans la province d'Oran, 1906.

9. Halfa.

Tirman, L'Halfa, 22 S., Alger (1889).

Trabut L., Observations sur une cellule épidermique absorbante, sur le réseau radicifère et les bourgeons dormantes chez l'Halfa (*Stipa tenacissima* L.). Assoc. franç. pour l'Avanc. des sc. (1887), 1 tab.

Trabut L., Etude sur l'Halfa *(Stipa tenacissima)* Alger. Adolph Jourdan (1889, VIII, 90 p. et 22 tab.

Vivarez Mario, L'Halfa, Etude Industrielle et Botanique. Montpellier 1886.

10. Dattelpalme.

Fischer Theob., Die Dattelpalme. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft 64, mit 1 Karte, 85 S, (1881).

Swingle W. T., The Date Palm. U. S. dep. of Agric., Bureau of plant Industry, Bull. 53, 155 p., pl. IV—XXII, Washington (1904).

11. Feige.

Trabut L., Le figuier de Smyrne (préparation des figues seches en Algérie). Bull. Nr. 31 (1901), Gouvern. Général de l'Algérie. Service bot.

Trabut L, La caprification en Algérie. Bull. 32 (1901), Gouvern. Général de l'Algérie, Service bot.

Trabut L., Le figuier en Algérie. Bull. Nr. 38 (1903), Gouvern. Génér. de l'Algérie. Service bot.

12. Floristische Notizen.

Battandier J. A., Notes sur quelques plantes récoltées en Algérie et probablement adventices. Bull. soc. bot. de Fr. T. XLII (1895), S. 289—296.

Battandier J. A., Considérations sur les plantes réfugiées, rares ou en voie d'extinction de la flore algérienne. Assoc. franç. pour l'avanc. des sc. Congrès de Coen (1894), 7 S.

Battandier, J. A., Maturation et germination chez les plantes sauvages et cultivées. Bull. de la soc. d'hist. Naturelle de l'Afrique du Nord, Nr. 1 (1909).

Battandier J. A., Quelques mots sur les causes de la localisation des espèces d'une région. Bull. soc. bot. de Fr. T. XXXIV (1887), S. 189—195.

Battandier et Trabut, Description du *Pancratium Saharae* Coss., 1 tab. Revue générale de Bot.

Pitard, Rapport sur les herborisations de la société (en Algérie et Tunisie). Bull. bot. de France, T. LVI (1909), 88 S., 18 tab.

Schweinfurth G. und Muschler Reno, Eine neue Convolvulacee aus dem südlichen Algerien: *Convolvulus Trabutianus* n. sp. in Ferd. Fedde, Repertorium novarum specierum regni vegetabilis vol. IX (1911), p. 566.

Trabut L., Additions à la Flore de l'Algérie. Soc. Bot. de France T. XXXII (1885), S. 394—398; T. XXXIV (1887), S. 391—396.

Trabut L., Revision des caractères des *Stipa gigantea*, *Lagascae* etc. Bull. soc. bot. de France XXXVI (1889), S. 404—412.

Trabut L., Note sur les Marsilia de l'Algérie, 1 tab. Revue générale de Bot. T. VI (1894), p. 210—211.

Trabut M., *Riella Battandieri* Trab. sp. n., Revue Bryolog. vol. XIII, Nr. 3, 1 tab.

Trabut L., Revision des espèces du genre Riella. Revue génér. de Bot.

XI. Landwirtschaft, Akklimatation usw.

Battandier J., Plantes médicinales (en Algérie). Alger-Mustapha (1900).

Matthieu, L'Algérie agricole (1889).

Fournier L., La culture du Tabac en Algérie. Agha-Alger 1906.

Kearney Th. H. and Means Th. H., Agricultural exploration in Algeria. U. S. Dep. of Agricult.; Bureau of plant-industry. Bull. Nr. 80, 80 p., 4 tab. Washington (1905).

Perrot, Les productions végétales de la Tunisie. Bull. soc. bot. de France, T. LVI (1909). Session extraord. tenue en Tunisie au mois d'avril 1909.

Rapports annuels a. M. le Gouverneur Général sur les études de Botanique agricole. Service bot. du Gouv. Général de l'Algérie.

Revue horticole de l'Algérie Bd. I (1896) jusque XV (1911).

Rivière Ch., Les cultures industrielles en Algérie. Alger-Mustapha (1900).

Trabut L., Les vieilles questions en matière d'acclimatation. Communication à la soc. d'horticulture d'Alger.

Trabut L., Les régions botaniques et agricoles de l'Algérie. Revue Sc. de la France et de l'Etranger (1881), t. 27, p. 460—468.

Trabut L., Etat d'horticulture en Algérie en 1900 (1900).

Trabut L., L'acclimatation en Algérie. Gouvern. Général de l'Algérie, Service bot. Bull. Nr. 41 (1905).

Trabut L. et Marès R., L'Algérie agricole en 1906, 1 vol. 531 p., nombr. fig., Alger. Impr. algérienne (1907).

Trabut L., Les Essais de culture du cotonnier en 1907. Bull. Nr. 45, Gouvern. Général de l'Algérie, Service bot. (1908).

Trabut L., L'Oranger en Algérie. Bull. Nr. 44. Gouvern. Général de l'Algérie (1908).

Trabut L., Les Sorghos, leur culture dans le Nord de l'Afrique. Bull. Nr. 47. Gouvern. Général de l'Algérie, Service bot. (1910).

XII. Gallen.

Schneider-Orelli, Mathilde, Über nordafrikanische Zoocecidien, mit 5 Textfig. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Abt. II (1912), Bd. 32, S. 468—477.

Houard C., Les Zoocécidies des plantes de l'Europe et du Bassin de la Méditerranée, T. I (1908), T. II (1909).

XIII. Vegetationsbilder.

Henryk Brockmann-Jerosch und Arnold Heim, Vegetationsbilder vom Nordrand der algerischen Sahara in G. Karsten und H. Schencks Vegetationsbildern, Reihe VI, Heft 4, Tafel 19—24 (1908).

Hagen, Herm. Bessel, Das algerisch-tunesische Atlasgebirge. Vegetationsbilder, l. c. Reihe X (1912), Heft 1, Tafel 1—8.

Rikli M., Schröter C. und Tansley A. G. Vom Mittelmeer zum Sahara-Atlas, Vegetationsbilder l. c. Reihe X (1912), Heft 2/3, Tafel 9—18.

Register.

Abflusslosigkeit der Wüste 106.
Abies cilicica Ant. 73.
„ *numidica* de Lannoy 73.
Absolute Wüste 96. 107.
Acacia glaucophylla Steud. 54.
„ *melanoxylon* R. Br. 54.
Acanthyllis tragacanthoides Pom. 95.
Acer obtusatum Willd. 73.
Adiantum Capillus veneris L. 61.
Adlerfarn 59.
Adrar. 13.
Aecidium Umbilici Trotter 137.
Aeluropus littoralis Gouan. 44.
Agave 112.
Ägypten 18. 21.
Aïn Sefra 12. 18. 20. 103.
Ajuga Iva L. 33.
Akkla Makran 107.
Albizzia lophantha (Willd.) Benth. 54.
Alcanna tinctoria L. 132.
Aleppoföhrenwald 52.
Aleppokiefer (*Pinus halepensis* Mill.) 24.
Alexandrien 12.
Algerische Farbstoffe 129.
„ Landschaft 22.
Algier 12. 13. 14. 21. 48. 52.
Alpen 20.
Alsine procumbens Fenzl. 33. 36.
Althenia filiformis Petit 44.
Alyssum macrocalyx Coss. 93.
Amelanchier ovalis Med. 73. 75.
Ampelodesmosformation 67.
Ampelodesmos tenax (Vahl) Link 27. 32. 39. 52. 54. 58. 59. 62. 64. 67. 68.
Anabasis aretioides Moquin 116. 126.
„ *articulata* Moq. 83. 90. 113.
Anacyclus valentinus L. 42.
Anagallis arvensis L. ssp. *foemina* (Miller) Schinz et Thellung 42.
Anagallis coerulea Lam. 112.
Anagallis linifolia 32. 36.
Anastatica hierochuntica L. 110.
Androsace maxima L. 93.
Aumale 14.
Anthyllis cytisoides L. 51.
Anthropogeographischer Charakter der Wüste 106.
Anthropogene Wüste 96.
Antirrhinum majus L. 33.
Apteranthes Gussoneana 29.
Arabis albida Stev. 69. 75.
Arabische Schulen 5.
Arar 48.
Arbutus 51.
„ *Unedo* L. 51. 54. 56. 58. 59.
Areg-106.
Arenaria spathulata Desf. 40.
Arisarum vulgare 138.
Aristida-Arten 119.
Aristida obtusa Delile 125. 178.
„ *plumosa* Desf. 119.
„ *pungens* Desf. 81. 111. 124. 178.
Aristolochia boetica L. 23. 36.
Artbauer O. C. 23.
Artemisia campestris L. 82.
„ *herba albo* Asso 52. 82. 91. 95. 139. 142.
Arum italicum Miller 62.
Arundo Donax L. 89.
Arzen 43.
Ascherson, P. 42.
Asparagus acutifolius L. 55. 58. 60.
„ *albus* L. 30.
„ *horridus* L. 30. 42. 52.
Asphodelus 75.
„ *acaulis* Desf. 34. 60.
„ *albus* Miller 62.
„ *fistulosus* L. 47.
„ *microcarpus* Viv. 32. 34. 39. 41. 47. 55. 58. 62. 74. 137.
Asphodelus tenuifolius DC. 34.
Asphodill 32. 41.

Asphodillfluren 41.
Asplenium Adiantum nigrum L. 60. 67.
„ *Trichomanes* L. 61.
Assuan 18.
Asteriscus maritimus Mönch 32. 36. 39.
„ *pygmaeus* Coss. et Dur. 110.
Asterolinum stellatum H. et L. 42.
Astragalus Glaux L. 64. 65.
„ *sesameus* L. 65.
Athamanta sicula L. 32. 63.
Atlasgebiet 2.
Atractylis caespitosa Desf. 81. 93.
Atriplex Halimus L. 83.
„ *parviflorus* Lowe 83.
Augenschminke der Kabylenfrauen 132.
Aurèsgebirge 29. 53.
Ausnutzung der spärlichen Wasserzufuhr 111.
Australien 54.

Bacillus Oleae E. F. Smith 46.
Barchanen 106.
Barrancoflora 61.
Basel 15.
Battandier, J. A. 2. 6. 24. 74. 81. 83. 121. 130.
Batterie Espagnole 36. 40.
Batua 13. 14.
Baumtypen 2.
Bebber, von 11.
Beithar, Ibn. 130.
Bellis annua L. 36. 42.
„ *silvestris* L. var. *atlantica* Reut. 28.
Bengasi 12.
Béni-Ounif 13. 14. 18. 99. 125.
Berberis hispanica Boiss. 75.
Berninahospiz 20. 21.
Betriebswärme 11.
Betriebswasser 11.
Bewässerungsanlagen 22. 25.
Bewässerungskanäle 63.
Binnenland 14. 15. 16.
Biskra 13. 14.
Bizerte 12. 13. 14.
Blattsukkulente 114.
Blida 7. 12.
Blütenbiologie der Wüstenpflanzen 119.
Bodenbeschaffenheit der Wüste 105.
Bodenfeuchtigkeit der Wüste 102.
Bodenflora des Korkeichenwaldes 70.
Bodenwasserflora der Wüste 109.
Bodenwüsten 97.
Bois des Planteurs 26.
Bône 12.
Boreale Typen 75.
Boucerosia maroccana Hook. 29.
„ *Munbyana* Dec. 29.
Brachypodium ramosum 31.
Breslau 15.
Brockmann-Jerosch, H. 2.
Bubalus antiquus 153.
Budapest 15.
Bupleurum fruticescens L. 33.
„ *gibraltaricum* Lam. 33.
„ *spinosum* L. 75.
Buschsteppe 91.

Calamintha candidissima Munby 33.
Calendulae 36.
Calendula arvensis L. 62.
„ *suffruticosa* Vahl 33.
Caliche 106.
Calligonum comosum L. 116.
Callitris 29. 51. 58.
„ *Brongniarti* 49.
„ -Macchie 48.
„ *quadrivalvis* Vent. 24. 31. 46. 48.
Calycotome 36. 76.
„ *intermedia* Lam. 28. 30. 39.
„ *spinosa* Lam. 28. 30. 46. 51. 52. 67.
Campanula mollis L. 28.
Campecheholz 5.
Capparis 116.
„ *spinosa* L. 62. 112.
Carlina lanata L. 60.
Carnegia gigantea 112.
Cartagena 49.
Casuarinen 53.
Catananche lutea L. 36.
Cedrus 51.
Centaurea acaulis Desf. 5. 131.
„ *Tagana* Brot. 55.
„ *involucrata* Desf. 36. 42.
Ceratonien 63. 92.
Ceratonia siliqua L. 51. 52.
Cerinthe gymnandra Gasp. 39.
Ceterach officinarum Willd. 61.
Chamaerops 78.
„ *humilis* L. 26. 30. 38. 41. 51. 55. 57. 62. 64.

Cheilanthes fragrans Hook. 61.
Choisy 100.
Chotts 2. 4. 7. 10. 13. 20. 77.
Chrysanthemum Maresii Coss. 93.
Circummediterrane Arten 75.
Cistus Clusii Dunal 51. 52.
„ *heterophyllus* Desf. 31. 36. 51.
„ *ladaniferus* L. 51. 58.
„ *monspeliensis* L. 26. 30. 54. 55.
„ *salviifolius* L. 31. 51. 59.
Citrullus Colocynthus Sch. 112. 119.
Citrus 50.
Clematis cirrhosa L. 52. 56. 67. 141.
Cleome arabica L. 119.
Cochenille 5. 130.
Colomb-Béchar 4. 18. 120.
Constantine 13. 14.
Convolvulus althaeoides L. 36. 65.
„ *lineatus* L. 33. 36.
„ *supinus* Coss. 122. 126.
„ *Trabutianus* Schweinfurth und Muschler 122.
Coronilla glauca L. 31. 36.
„ *juncea* L. var. *Pomeli* Batt. 115.
Coville 111.
Crataegus monogyna Jacq. 55. 62. 67. 70.
Crepis bulbosa 39.
Crin végétal 43.
Cupressoide Schuppenblätter 115.
Cyclamen africanum Boiss. et Reut. 67.
Cynips quercus-tozae 138.
Cynoglossum cheirifolium L. 63.
Cynomorium coccineum L. 44.
Cyperus distachyus L. 123.
„ *laevigatus* L. 123.
Cystopus candidus Pers. 135.
Cytinus hypocistis L. 31. 44. 55.
Cytisus arboreus DC. 54.
„ *linifolius* Lam. 54.
„ *triflorus* L'Hérit 54. 74. 75.

Daphne Cneorum L. 5.
„ *Gnidium* L. 30. 39. 58. 67. 74. 75. 132.
Dattelpalme 113.
Dayas 84. 109.
De Candolle 130.
Desplagues 151.
Dessins 155.
Deverra scoparia Coss. 90. 116. 125. 141.
Dianthus longicaulis Tenore 28.
Dichtigkeit des Wüstenregens 102.
Diels 99. 116.
Djebel Mekter 20. 89.
„ Murdjadjo 25.
Djelfla 13.
Diplotaxis Harra Boiss. 113.
Divergenz 111.
Dornbildung 118.
Dornsträucher 30.
Doumergue, M. T. 7. 26. 37. 45.
Dougal, Mac 99. 101. 103. 105. 112.
Drinn-Steppe 81.
Dry-land farming 103.
Dryomyia cocciferae 139.
Dünen 40.
Düne von Aïn-Sefra 123.
Dunkelwüste 96. 97.
Duveyrier 100. 149.

Echinocactus Wislizeni 112.
Echinops spinosus L. 142.
Echiochilon fruticosum Desf. 126.
Echium plantagineum L. 36.
Einrollung des Blattes 115.
Elephant 153.
El Golea 13.
El Oued 13.
Endemismus 48.
Endymium cedretorum Pomel 74. 75.
Engler, A. 2.
Ephedra 51.
„ *alata* DC. 90. 116. 119.
„ *altissima* Desf. 31. 51. 52. 62.
„ *fragilis* Desf. 31. 90. 139.
„ *nebrodensis* Tin. 92.
Ephemere Pflanzen der Wüste 110.
Erica arborea L. 55. 56. 57. 59. 92. 142.
Erg 105.
Erikoide Formen 115.
Erodium-Arten 119.
Erodium guttatum L'Hér. 112.
Eruca vesicaria L. 37.
Erucastrum leucanthum Coss. et Dur. 93.
Esparto basto 82.
Eucalypten 53. 89.
Eucalyptus globulus DC. 53.
Euphorbia Guyoniana Boiss. et Reut. 124.
„ *Dracunculoïdes* Lam. var. *africana* Rikli und Schröter 127.
Evax Asteriscifolia Pers. 39.

Fagonia cretica L. 32.
Faltungsland 9.
Farnreichtum 61.
Fata morgana 11.
Fedia caput bovis Pomel 39.
Feigenbaum 61. 63. 86.
Feldbau 22.
Felsfluren 24.
Felsheide 45. 67.
Felspflanzen 28.
Felssteppe 89.
Felswüste 105.
Felszeichnungen 7.
" — „pierres écrites“ im Süd-Oranais 151.
Ferula communis L. 31. 63. 64. 93.
" *tingitana* L. 32.
Festuca atlantica Duv. Jouve 69. 73. 75. 93.
" *coerulescens* Desf. 32. 54.
Feuchtigkeitsverhältnisse 11.
Feuchtstreuer 110.
Feuerschutzstreifen 26.
Figuig 125.
Filzpflanzen 30.
Fisch, Ernst 119.
Fischer, Theobald 11.
Fitting, Hans 111. 113. 114. 115.
Flahault, Ch. 2. 3. 26. 28. 36. 45. 82. 84. 87. 90. 120.
Flamand, M. 151. 156.
Flückiger 49.
Foley, Dr. 5.
„Forêt de Bainen“ 53.
Fort National 12. 13. 143.
Fourreau 101. 104.
Frass der Weidetiere 118.
Frauen der Kabylen 148.
Fraxinus excelsior L. v. *oxyphylla* Marsch. Bieb. 54. 62.
Frühjahrsregen 12.
Fumaria africana Lam. 63.
" *capreolata* 36.
Futterer 105.

Gabes 13.
Galactites Duriaei Spach 37.
" *tomentosa* Mönch 32.
Galium Aparine L. 36.
" *ephedroides* Willk. 95.
" *tunetanum* L. 132.
Garigues 24. 25. 26. 28. 29. 41. 55. 64. 67.
Gariguesbilder 2.
Gariguespflanzen 69.
Gautier 153. 155. 157.
Gemüsezucht 86.
Genista cephalantha Spach 30. 39.
" *erioclada* Spach 30.
" *umbellata* Desf. 31. 39.
" *Saharae* Coss. 115. 124.
" *tricuspidata* Desf. 67.
Geologischer Aufbau 9.
Geologische Unterlage der Wüsten 106.
Géryville 13.
Gesamtcharakter der Sahara 120.
Getreidefluren 64.
Gibraltar 12.
Gifte der Wüstenpflanzen 119.
Giftwüste 96.
Globularia alypum L. 38. 51. 81.
Grosser Atlas 10.
Gymnogramme leptophylla L. 61.

Hagen, H. B. 2. 78.
Halfa 52.
Halfagras 23. 29.
Halfasteppe 25. 79.
Halimium umbellatum Spach. 52.
Halocnemon strobilaceum Moq. 83.
Halopeplis perfoliata Moqu. 44.
Haloxylon articulatum Boiss. 91. 95.
Hammada 105.
Haun, J. 16.
Hartlaubgehölze 26.
Hartwich, C. 5. 26. 44. 49. 59. 113. 129. 139. 154.
Hauri 100. 126.
Hedera Helix L. 60. 61.
Hedypnois polymorpha 39.
Hedysarum capitatum 32.
" *pallidum* Desf. 32.
Heim, A. 2. 108.
Helianthemum Fontanesi Boiss. et Reut. 75.
Helianthemum lavandulaefolium DC. 33.
" *virgatum* Pers. 32.
Helichrysum rupestre Raff. 39.
Henna 129.
Herbstregen 12.
Hilgard 106.
Hitzewüste 96.
Hochebene 20.

Hochland 24.
Hochstauden 31. 63.
Hochsteppen 2.
Höhenstationen (Regenmengen) 12.
Hochwüsten 101.
Hoftor der Kabylen 144.
Hordeum tetrastichum 123.
Houard 138.
Humusarmut des Wüstenbodens 106.
Hungerwüste 96. 97.
Hutchinsia procumbens Desf. 41.
Hygrochasie 119.
Hygrophytenkolonie 39.
Hyoscyamus albus L. 62.
Hyoseris radicata L. 39.

Jardin d'Essai 7.
Jasminum fruticans L. 62.
Iberisch-mauritanische Arten 75.
Iberrillea 111.
Ilex aquifolium L. 73.
Indigo 5. 131.
Indirekte Beweise der Regenarmut in der Wüste 101.
Johannisbrotbäume 48. 51.
Iris Sisyrinchium L. 47.
Juncus acutus L. 43. 60. 122
„ *maritimus* Lam. 45.
Juniperus communis L. 73.
„ *montana* Ait. 75.
„ *Oxycedrus* L. 46. 60. 64. 74. 75. 78. 92.
Juniperus phoenicea 38. 51. 55. 92.

Kabylen des Djurdjura-Massivs 143.
Kabylische Ornamente 145.
Kairo 17. 18. 19.
Kältewüste 96.
Kameel 156.
Kampfesflora der Wüste 109.
Kantenstellung der Blätter 115.
Karoo von Süd-Afrika 29.
Kermes-Eiche 30.
Kermes vermileo 132.
Kieswüste 105.
Kirschbaum 86.
Kleinafrika 9.
Kleiner Atlas 9.
Kleinsträucher 30. 38. 39. 47.
Klimatische Wüste 97.
Knollenpflanzen 47.
Konvergenz 111.
Köppen 99.
Korkeiche (*Quercus suber* L.) 24. 55.
Korkeichenwald 23. 56.
„ von Hafir 7. 58.
„ „ Zarifet 57.
Krapp 5.
Kremsmünster 19.
Krüge der Kabylen 147.
Kulturlandschaft 66. 85.
Kulturpflanzen 2. 7.
Kulturzentren 25.
Kulturzustand des Landes 21.
Kundmannia sicula 32. 64.
Küstenland 14. 15. 16.
Küstenorte (Regenmenge) 12.
Küstenwüsten 100.

La Calle 14.
Laghouat 13. 14.
La Glacière 21.
Lalla-Marnia 45. 47.
Lamey, A. 57.
Laporte, P. 7. 58.
Launenhaftigkeit 101.
Lauterborn R. 61.
Lavandula dentata L. 31. 39. 52.
„ *multifida* L. 31.
„ *Stoechas* L. 31. 67.
Lavatera maritima L. 28. 31. 45.
Lawsonia inermis L. 128.
Lecanora esculenta 110.
Lefebre 24. 51. 52. 53.
Leiter 100. 104.
Leucanthemum glabrum Boiss. et Reut. 36.
Libyco-berbères 155.
Libyer 149.
Lichtklima 17.
Lichtsumme 19.
Lifago Dielsii Schweinfurth u. Muschler 177.
Limoniastrum Feei Batt. 113.
„ *Guyonianum* Coss. et Dur. 113.
Linaria reflexa Desf. 142.
„ *triphylla* Desf. 65.
Linum grandiflorum Desf. 42.
„ *suffruticosum* L. 51.
Lissauer, A. 149. 150.
Litoralgebiet 16. 24. 25.
Livingstone 102. 112. 115.
Lonicera implexa L. 54. 56.
Lorbeer 61. 67.

Lotononis lupinifolia Pom. 33.
Loupes 50.
Luftfeuchtigkeit in der Wüste 104.
Lycium europaeum L. 43. 142.
„ *intricatum* Boiss. 40.
Lygeum Spartum L. 27. 29. 38. 42. 82. 93. 176.

Macchien 23. 26. 51. 54. 55. 69.
Maire 136.
Mais 48.
Maison Carrée 7. 53.
Malaria 5.
Malcolmia arenaria DC. 40.
Malta 49.
Mandelbäume 63.
Marchal 138.
Maresia nana Pomel 93.
Marokko 22. 29. 48. 50. 52. 53. 56.
Maserknollen 50.
Massart 120. 124.
Mathey 29. 32. 50. 51.
Matthieu 81. 84.
Mechanisch bedingte Wüste 96.
Medanos 106.
Medeah 12.
Mékalis 20.
Melia Azedarach L. 87.
Mercurialis annua L. 62.
Mesembrianthemum 110.
Messor arenarius 124.
Michelet 143.
Micromeria inodora Benth. 31.
Mikrophyllie 115.
Mitteltemperaturen 15. 16.
Möhringia trinervia (L.) Clairv. 62.
Montane Arten 69.
Moricandia arvensis DC. 91.
Moss, C. E. 44.
M^te^ Sta Cruz 25.
Müller, E. A. 56.
Myrtus communis L. 54.

Nachtigal, G. 157.
Nadelwald 25.
Nebelbildung 100.
Nefta 13.
Neolitische Stationen 152.
Nerium Oleander L. 87. 92.
Neurada procumbens L. 119.
Nicht-halophyte Sukkulenten 115.
Niederschlagshöhe 11.
Noaea spinosissima Moq. 81.
Nordafrika 48.

Oasen 4. 25. 108.
Ölbaum 24. 46.
Olea europaea L. var. *oleaster* DC. 46. 51. 52. 54. 57. 85. 92.
Oleander 23. 62. 89. 127.
Olive 48. 51. 64.
Oliveten 64.
Ophrys fusca Lk. 39. 52.
„ *subfusca* Murbeck 74.
„ *tenthredinifera* Willd. 64. 65.
Opuntia 112.
„ *echinocarpa* 111.
„ *Ficus indica* Haw. 36. 64. 67.
Oran 2. 12. 13. 14. 25. 43.
Orchis lacteus Poir. 52.
„ *papilionaceus* L. 52. 65. 74.
Orient 2.
Orléansville 13.
Orobanche 44.
Osyris lanceolata H. et St. 31.
Öttli, Max 103.
Oudjda 45.
Oued Zousfana 125.

Pallary, Paul 7.
Palmenoase 94.
Palmenwald 123.
Palmitoformation 41.
Palmkohl 42.
Pampas 99.
Pau, Charles 49.
Parasitische Pilze Algeriens 134.
Parietaria officinalis L. 32. 62. 67
Passatwüsten 100.
Passerina hirsuta L 42.
Patouillard 136.
Peganum Harmala L. 42. 83. 112. 119.
Pemphigus-Arten 132.
Peronospora parasitica (Pers.) 135.
Persische Salzwüste 107.
Phagnalon rupestre DC. 33.
„ *saxatile* Cass. 33.
„ *sordidum* DC. 33.
Phalangium algeriense Boiss. et Reut. 34.
Phelipaea lutea Desf. 40.
„ *mauritanica* Coss. 45.
„ *violacea* Desf. 33. 94. 95.

Philippeville 13.
Philippson, A. 11. 14.
Phillyrea 51.
„ *media* L. 51. 52.
Phragmites communis 123.
„ „ L. var. *isiacus* Arcangeli 127.
Phyllitis Sclopendrium L. Newman 61.
Phyllosiphon Arisari Kühn 138.
Pinus halepensis Mill. 26. 48. 51. 52. 78. 87.
Pinus nigra Arn. 53.
„ *Pinaster* Sol. 53.
Pistacien 51. 67.
Pistacia atlantica Desf. 46. 85. 87. 95. 132. 141.
Pistacia Lentiscus L. 26. 30. 38. 41. 51. 52. 56. 64. 76. 78. 141.
Pistacia Terebinthus L. 132.
Plantago albicans L. 38. 83.
Pluvialperiode 102.
Polsterpflanzen 116.
Polycarpaea tetrophylla L. 39.
Polycelis cornuta Johnson 61.
Populus alba L. 53. 89. 139.
„ *nigra* L. 60. 89. 140.
Port Said 12.
Potamogeton natans L. 123.
Poterium ancistroides Desf. 28.
Prähistorische Schichtenfolge der Bevölkerung 150.
Prairie 99.
Prasium majus L. 31.
Primula vulgaris Huds. 74.
Pritzel, E. 52.
Prosopis juliflora 111.
Prunus avium L. 67. 69. 70.
„ *insititia* L. 55. 66. 70.
„ *prostrata* Lab. 75.
Pteridium aquilinum L. Kuhn 59. 68. 70.
Puccinia Asphodeli Mougeot 137.
„ *glumarum* (Schw.) 135.
„ *Smyrnii-Olusatri* 137.
Puna 101.
Punica granatum L. 132.

Quercus Afares Pomel 51. 53.
„ *coccifera* L. 30. 51. 52. 54. 55. 57. 132. 139. 140.
Quercus Ilex 30. 51. 57. 58.
Quercus Ilex var. *Ballota* Desf. 59. 65. 67 68. 70. 78. 87. 92. 140.
Quercus Mirbeckii Dur. 51. 53. 57. 58. 59. 73. 140.
Quercus Morisii Borzi 59.
„ *pseudo-coccifera* Desf. 132.
„ „ *suber* Santi 56.
„ *sessiliflora* Salisb. 59.
„ *suber* L. 51. 53. 54. 58. 59. 140.

Randonia africana Coss. 116.
Ranunculus macrophyllus Desf. 45.
„ *rupestris* Guss. 29. 39. 63. 69.
Ranunculus trichophyllus Chaix 60. 123.
Raunkiaer, C. 16.
Reaumuria vermiculata L. 113.
Rebe 86.
Reg 105.
Regenfälle 101.
Regenflora 109. 110.
Regenmenge, jährliche 12.
Regenschattenwüsten 100.
Reseda alba L. 62.
„ *arabica* Boiss. 93.
„ *luteola* L. 131.
„ *lutea* L. 5.
Retama 51. 119.
„ *Borei* Spach 40.
„ *Retam* Webb. 115. 124.
Retamaform 115.
Rhamnus Alaternus L. 41. 51. 52. 62. 67. 132.
Rhamnus oleoides L. 30. 51. 132.
Rhaponticum acaule DC. 33.
Rhopalomyiagallen 139.
Rhus oxyacantha Cav. 52. 87. 112. 113. 126. 132.
Rhus pentaphylla Desf. 46.
Riella Cossoniana 87.
„ *helicophylla* 45.
Rif 22. 23.
Riffpiraten 7.
Ritter, Karl 9.
Robinia pseud-acacia L. 87.
Rohlfs, G. 81. 90.
Rolland 100.
Romulea Bulbocodium Seb. et Maur. 63. 69. 74.
Rosa 141.
„ *canina* L. 70.

Rosa sempervirens L. 58. 62. 67.
Roscoe 19.
Rosettenpflanzen 33.
Rosmarin 31. 36. 51. 52.
Rosmarinus officinalis L. 26. 31. 81.
Rostpilze 135.
Rübel, E. 17. 19.
Rubia peregrina L. 36. 54. 56. 62. 65. 67.
„ *tinctorum* L. 132.
Rubus discolor Weihe 61.
Ruppia drepanensis Tin. 45.
„ *maritima* L. 45.
Ruscus aculeatus L. 57. 74.
„ *hypophyllum* L. 31. 72.
Rutenpflanzen 30. 83.
Rutensträucher 115.
Rütimeyer, L. 143.

Sahara 3. 24. 48. 107.
Sahara-Atlas 4. 13. 53.
Saisonwüste 107.
Salicornia fruticosa L. 44.
„ *glauca* Delile 44.
„ *herbacea* L. 83.
„ *lignosa* Woods. 44.
„ *perennis* Miller 44.
Salix babylonica L. 139.
„ *cinerea* L. 62.
„ *pedicellata* Desf. 70.
Salsolaceen 83.
Salsola oppositifolia Desf. 40.
Salzausscheidung aus Hydathoden 113.
Salze des Wüstenbodens 106.
Salzreichtum des Wüstenbodens 106.
Salzsteppe 83.
Sambucus nigra L. 62. 67.
Samolus Valerandi L. 39. 123.
Sandarakbaum 48.
Sandarakharz 50.
Sanddünen 20.
Sanicula europaea L. 70.
Sarcocapnos crassifolia DC. 63.
Sarothamnus scoparius (L.) Wimmer 55.
Saugkräfte der Wüstenpflanzen 112.
Saxifraga globulifera Desf. 28. 63. 69.
Schala 109.
Scharfetter, R. 43.
Schihsteppe 82.
Schinz 100.
Schismus calycinus 43. 83. 178.
Schmuck der Kabylen 147.
Schlingpflanzen 36. 56. 58. 65.
Schneider- von Orelli 134.
Scholis 109.
Schwab 19.
Schweinfurth 100. 130.
Scirocco 28. 55.
Scirpus Holoschoenus L. 123.
„ *laevigatus* L. 124.
Sclerophyllen 30.
Sebka 105.
Sebka bei la Senia 41.
Sedum album L. 62.
„ *dasyphyllum* L. 62.
Seestrandföhren 26.
Selaginella lepidophylla 110.
„ *rupestris* 110.
„ *denticulata* Link 61.
Selbstbeschattung 115.
Senecio coronopifolius Desf. 42. 114.
„ *leucanthemifolius* Poir. 42.
„ *vulgaris* L. 62.
Sennah-Steppe 82.
Septoria Unedonis Rob. 138.
Serir 105.
Sfax 13.
Sherardia arvensis L. 62.
Sidi Bel Abes 13.
Sidi Ferruch 55.
Silene rubella L. 42. 141.
Sklerophyllie 116.
Smilax aspera L. 62. 65.
Smyrnium Olusatrum L. 63.
Sommerpflanzen 37.
Sonchus tenerrimus L. 32.
Sonnenstrahlung 104.
Sorbus Aria (L.) Crantz 73.
Spalding 102.
Speicherpflanzen 110.
Speicherung des Wassers bei Wüstenpflanzen 113.
Speicherung und Ausscheidung von Salzen bei Wüstenpflanzen 113.
Sphacelotheca Aristidae-lanuginosae 136.
Spitäler 5.
Stachelbüsche 30.
Stahl 114.
Stammsukkulente 114.
Starke Ausbildung mechanischer Gewebe 118.
Statice Duriaei De Gir. 44.

Statice gummifera Dur. 44.
„ *Sebkarum* Pomel 43.
„ *Thouini* Viv. 52.
Staticetum 43.
Steineiche (*Q. Ilex* L. v. *Ballota* Desf.) 24. 57.
Steineichenwald 65.
Stellaria media (L.) Vill. 62.
Steppen 24. 98.
Stipa parviflora Desf. 27. 29.
„ *tenacissima* L. 29. 52. 79. 95.
Strabo 153.
Strakosch 18. 19.
Strauchsteppe 95.
St. Sommier 49.
Suaeda vermiculata Forsk. 40. 140.
Südmediterrane Arten 75.
Sües 10.
Suez 12.
Sven Hedin 107.
Szegedin 15.

Tafarona 20.
Tafelland 9.
Takut 132.
Takyrs 105.
Tamarisken 23. 53.
Tamarix 119. 141.
„ *africana* Poir. 62.
„ *articulata* Vahl 132.
„ *gallica* L. 43.
Tameksalett bei Turenne 48.
Tamus communis L. 28. 62.
Taourirt Amran 144.
Taubildung in der Wüste 100.
Taxus baccata L. 73.
Tébessa 13.
Téggant 132.
Tell 4. 13.
Tellatlas 9. 14. 21. 24. 25.
Temperaturverhältnisse in der Wüste 104.
Teppichfarben 131.
Teppichwebschulen 5.
Terrassenbau 63.
Terfezia 120. 136.
Terni 21.
Testudinaria elephantipes 111.
Tetraclinis articulata Vahl 48.
Tetragonolobus purpureus Mönch 62.
Teucrium flavum L. 28. 33.
„ *Polium* L. 33.
Teucrium pseudo-chamaepitys L. 33.
Thapsia garganica J. Gay 64.
Thermik 14.
Therophyten 28. 34. 38. 40. 45. 47. 56. 69.
Thlaspi perfoliatum L. 62. 92.
Thrincia tuberosa L. 39.
Thuja 48.
Thymus Munbyanus Boiss. et Reut. 31.
Tiavel 12.
Tiefe des Grundwasserspiegels 101.
Tiout-Oase 94.
Tizi-Ouzou 12. 53. 143.
Tlemcen 12. 13. 14. 21. 23. 58. 61.
Trabut, L. 2. 6. 7. 24. 31. 40. 53. 74. 81. 82. 83. 84. 99. 121. 136.
Traganum nudatum Del. 113.
Trockenkahle Pflanzen 115.
Trockenstarre 110.
Trockenwüste 95. 97.
Tschihatchef de, P. 2.
Tschudi 107.
Tulipa Celsiana Red. 42. 47. 74.
Tumamoca 111.
Tunesien 52.
Tunis 12. 13. 48.
Typha latifolia L. 123.
„ *angustifolia* L. 123.

U*lex africanus* 30. 39.
Ulmus campestris L. 62.
Ungleichheit in der Entwicklung der Flora 63.
Urginea maritima Bak. 39. 42. 47. 56. 58. 62.
Urginea noctiflora Batt. et Trab. 121.
Uromyces Ferulae Jull. 137.
Urtica membrancea Poir. 36.
Ustilago Hordei Kell. 120. 135.

Vasallentum 119.
Verbascum sinuatum L. 39.
Verbreitung der Wüstenpflanzen 119.
Verdunstungskraft in der Wüste 105.
Veronica anagallis aquatica L. 123.
„ *cymbalaria* L. 67.
„ *triphyllos* L. 93.
Viburnum Tinus L. 58. 59. 62.
Viehzucht 22.
Vinca major L. 64.
Viola arborescens L. 32.

Viola Munbyana Boiss. 69. 75.
„ *odorata* L. 62. 70. 75.
Vitis vinifera L. 62.

Wachsüberzug 116.
Waldbrände 24. 53.
Wälder 22.
Wärmeverhältnisse 14.
Wasserökonomie 11.
Wasserspeicher 114.
Wasseruhr 127.
Weber 17.
Weissgerber, H. 149.
Widder mit der Sonnenscheibe 155.
Wiege der Kabylen 146.
Wien 19.
Wiesner 17. 18. 19.
Winterregen 14.
Winterregengürtel 12.
Withania flexuosa 26.
„ *frutescens* Pauquy 26. 30. 40. 46. 51.
Woenig 130.
Wurfhölzer 154.
Wurzelparasiten 33.
Wüsten 4. 13. 18. 20. 21. 95. 98.
Wüste als Sturmgebiet 104.
Wüstenbäume 109.
Wüstenflora 107.
Wüstenfrühling 108.
Wüste Gobi 107.
Wüstensteppe 85.
Wüstenwind 118.

Xerophytische Gräser 32.

Zaghouania Phillyreae Pat. 137.
Zedern 23. 71.
Zeder (*Cedrus Libani* Barr. v. *atlantica* Manuetti) 24. 70.
Zedernwaldung 7. 70.
Zilla macroptera Coss. 95. 116. 125. 141.
Zizyphus Lotus L. 41. 46. 85. 88. 112.
„ *vulgaris* L. 67.
Zollikoferia arborescens Batt. 116.
„ *spinosa* Boiss. 29. 90.
Zürich 15.
Zwergpalmen 23. 30. 41. 76.
Zwiebelpflanzen 33. 42. 45. 47.

Verzeichnis der Abbildungen.

I. Tafeln.

Tafel I a) Detailbild von der Garigue des M^te^ Sta Cruz bei Oran (F. Nipkow).

b) Der Malteserschwamm, *Cynomorium coccineum* L. (Dr. E. Pritzel).

„ II Garigues auf der Hochfläche des Djebel Murdjadjo bei Oran dto.

„ III Garigues am Südosthang des M^te^ Sta Cruz bei Oran dto.

„ IV Vegetation der Hügel bei Lalla Marnia an der marokkanischen Grenze (gegen Oudjda) (Dr. E. Pritzel).

„ V *Callitris quadrivalvis* Vent. in der lockern Macchie von Tameksalett[1]) bei Turenne (Prof. v. Tubeuf).

„ VI a) Vorbereitung zur Entrindung von Korkeichen (*Quercus suber* L.) (Benoit, Insp.).

b) Die Verarbeitung der Blätter von *Chamaerops humilis* L. zur Gewinnung des „Crin végétal" in Oran (Prof. Scharfetter).

„ VII Haus der Forstverwaltung (El Halbouh) in einer Lichtung des Korkeichenwaldes im Gebiet der Béni-Toufout bei Robertville (Prov. Constantine) (Benoit, Insp.).

„ VIII Erosionsfurchen und Terrassen am Aufstieg von Blidah nach La Glacière im Tell-Atlas (G. Holmsen).

„ IX Zedernwaldungen von Le Bellezma bei Batna (Benoit, Insp.).

„ X *Cedrus Libani* Barr. var. *atlantica* Mannetti (Prof. Businger).

„ XI Am Rande des Zedernwaldes von Abd-el-Kader ob La Glacière, ca. 1550 m (Prof. Businger).

„ XII Salzsteppe bei Le Kreidèr (988 m) im Chott el-Chergui (Prof. Businger).

„ XIII Lygeum-Steppe bei Le Kreidèr (Chott el-Chergui) (Dr. E. Pritzel).

„ XIV Halfa-Steppe (*Stipa tenacissima* L.) am Fuss des Djebel-Mekter bei Aïn-Sefra im Sahara-Atlas (Prof. Businger).

„ XV a) Buschsteppe am Aufstieg zum Djebel Mekter bei Aïn-Sefra (F. Nipkow).

b) Alter Wachholder (*Juniperus Oxycedrus* L.) unter dem Gipfel des Djebel Mekter im Sahara-Atlas, bei ca. 2040 m (F. v. Oostrom-Meyjes).

„ XVI Aïn-Sefra, am Nordrand der algerischen Sahara (Prof. Businger).

„ XVII In den Dünen von Aïn-Sefra (Prof. Businger).

„ XVIII In der Oase von Tiout bei Aïn-Sefra, höchst gelegene Oase des Oranais (1120 m) (Prof. Businger).

„ XIX Association der *Anabasis aretioides* Moq. et Coss. in der Kieswüste bei Béni-Ounif (Dr. E. Pritzel).

---

[1]) Auf der Tafel fälschlich „Takemsalett" genannt.

Tafel XX Riesenpolster der „Choux-fleur“ (*Anabasis aretioides*) Moq. et Coss., einer Chenopodiacee, bei Hassi-Said (A. Vollenweider).
„ XXI Der Ksar von El Maiz der Oase Figuig von Süd-Marokko (Lehmbauten) (F. Nipkow).
„ XXII Dünen und Dattelpalmen am Rand der Wüste bei Colomb-Béchar (Prof. Businger).
„ XXIII Oued aus der Oase von Colomb-Béchar (Prof. Businger).
„ XXIV Am Oued bei Colomb-Béchar (G. Holmsen).
„ XXV In der Oase von Colomb-Béchar (Dr. E. Pritzel).

II. Textfiguren.

Fig. 1. Am befestigten Bahnhof von Colomb-Béchar (Prof. Scharfetter).
„ 2. Kabylengehöft mit Ölpresse (v. Oostrom-Meyjes).
„ 3. *Ampelodesmos*-Association ob Blida, am Weg zur Glacière (A. G. Tansley).
„ 3a. *Pistacia atlantica* Desf. zwischen Aïn-Sefra und Tiout (A. G. Tansley).
„ 4. *Phelipaea violacea* Desf. bei Tiout (F. Nipkow).
„ 5. Achse und Blatt von *Anabasis aretioides* Mocq. et Coss. (nach Hauri).
„ 6. Generalansicht von Colomb-Béchar (Th. Stingelin).
„ 7. Erosion anstehenden Felsens durch Temperaturdifferenzen (G. Holmsen).
„ 8. Büsche von *Zilla macroptera* Coss. et Dur. auf der Kieswüste bei Béni-Ounif (Prof. Businger).
„ 9. *Convolvulus supinus* Coss. in der Felswüste bei Béni-Ounif (Dr. E. Pritzel).
„ 10. Die Wasseruhr in der Oase von Figuig (Prof. Scharfetter).
„ 11. Am Bach des Oued Zousfana“ am Wege von Béni-Ounif nach Figuig, am Col de Taghla (Prof. Businger).
„ 12. Kabylische Ornamente und berberische Zeichen (Prof. Rütimeyer, z. T. nach Flamand).
„ 13. Intérieur eines Kabylen-Gehöftes (Geiser, Algier).
„ 14. Junger Kabyle mit Kabylendorf.
„ 15. „Pierres écrites“ Dschebel Mahinérat bei Aïn-Sefra (nach Prof. Flamand).
„ 16. „ „ bei der Oase Tiout (F. Nipkow).
„ 17. „ „ bei Tiout (2 kleine menschliche Figuren mit Wurfhölzern) (Prof. Scharfetter).
„ 18. „Pierres écrites“ in Tiout (Prof. Scharfetter).

Zusätze.

1. Ausser den beiden schon genannten Neuheiten unter der pflanzlichen Ausbeute (*Convolvulus Trabutianus* Schweinfurth und Muschler und *Euphorbia Dracunculoïdes* Lam. var. *africana* Rikli und Schröter ist noch zu nennen:

Lifago Dielsii Schweinfurth und Muschler (genus nov. et spec nov.) bei Colomb-Béchar, vereinzelt im Sande der Kieswüste, 775 m ü. M. leg. L. Diels (siehe: *Lifago*, ein neues Genus der Compositen aus Algier, von Georg Schweinfurth und Reno Muschler — Englers bot. Jahrbücher, Bd. 45, Heft 4, Leipzig 1911 — Seite 428). Der Name des neuen Genus ist durch Mutation aus *Filago* gebildet. Es ist eine zwerghafte, weissfilzige Annuelle mit endständigen, edelweissartig von den oberen Blättern umhüllten gelbblütigen Köpfchen. Die neue Gattung steht ungefähr in der Mitte zwischen *Filago* L. und *Evax* Gärtner; von jenem unterscheidet sie sich durch die borstlichen innersten Anthodialschuppen und das

anfänglich flache zuletzt konvexe Receptaculum; von dem habituell äusserst ähnlichen *Evax* durch die zungenförmigen weiblichen Randblüten und das andersfarbige Endanhängsel der Antheren. Die Autoren vermuten, dass vielleicht die algerischen Exemplare von *Filago exigua* Sibth. hieher gehören. — *Ulterius inquirendum!*

2. Zu Seite 143: *Aristida pungens* Desf. Price (siehe Lit-Verz. S. 193) hat die von A. G. Tansley in Aïn-Sefra gesammelten Wurzeln näher untersucht und folgende Anpassungen konstatiert: Eine verschleimte Aussenschicht der Wurzelhaube erleichtert das Durchwachsen des Sandes und verhindert das Austrocknen der Spitze. Hinter derselben sezerniert die Wurzelepidermis reichlich Schleim, der mit den Sandkörnern zu einer zusammenhängenden Scheide verklebt, welche die ganze Wurzel bis zu ihrem Ursprung bleibend einhüllt. Innerhalb dieser Scheide entspringen dann auf der ganzen Länge der Wurzel die reichlichen, bleibenden Wurzelhaare (die keinen Schleim absondern, sondern normal als absorbierende Organe figurieren und die Scheide durchbrechen). So ist die Wurzel auf ihrer ganzen (oft enormen) Länge fähig, Wasser aus den oberflächlichen Sandschichten zu absorbieren, ein bemerkenswerter Unterschied vom gewöhnlichen Verhalten, wo die Wurzel nur hinter der Spitze funktionsfähige Wurzelhaare besitzt. Der Schleim der Scheide absorbiert wohl ebenfalls energisch das Wasser, und die feste, aus Schleim und Sand zusammengebackene Hülle schützt bei Trockenheit den Absorptionsapparat. Denselben wunderbar dem Sand angepassten Wurzeltypus fand Price noch bei andern perennierenden Wüstengräsern (*Aristida obtusa* Delile, *Lygeum Spartum* L.), während bei den einjährigen auf dem Sand von Aïn-Sefra gesammelten Gräsern *Bromus tectorum* L., *Schismus calycinus* L. und *Hordeum murinum* L. nur die Persistenz der Wurzelhaare auf der ganzen Ausdehnung der Wurzel, nicht aber die Bildung einer Scheide zu konstatieren war.

Phot.: F. Nipkow, Stäfa (Kt. Zürich).

a) Detailbild von der Garigue des M[te] S[ta] Cruz bei Oran.
Vorn: *Lavatera maritima* L., hinten: *Lavandula dentata* L.



Phot.: Dr. E. Pritzel, Gr. Lichterfelde.

b) Der Malteserschwamm, *Cynomorium coccineum* L.
Einziger mediterraner Vertreter der *Balanophoraceen*; von der kleinen Sebka bei La Senia, südlich von Oran, auf Salsolaceen schmarotzend.



Phot.: Dr. E. Pritzel, Gr. Lichterfelde.

Garigues auf der Hochfläche des Djebel Murdjadjo bei Oran.

Ca. 400 m Meereshöhe. Im Vordergrund die grossen roten Blüten von *Cistus heterophyllus* Desf., weiter hinten die kleinen weissen von *C. monspeliensis* L., ferner *Chamaerops*, *Quercus coccifera* L., *Calycotome*. Im Hintergrund *Pinus halepensis* Mill. (angepflanzt).



Phot.: Dr. E. Pritzel, Gr. Lichterfelde.

Garigues am Südosthang des M^te^ Sta Cruz bei Oran.

Ampelodesmos tenax (Vahl.) Link (hohes Gras), die Zwergpalme (*Chamaerops humilis* L.), die stattliche Umbellifere ist *Ferula communis* L. ferner reichlich *Lavandula dentata* L. und *Asphodelus microcarpus* Viv.



Phot.: Dr. E. Pritzel, Gr. Lichterfelde.

Vegetation der Hügel bei Lalla Marnia an der marokkanischen Grenze (gegen Udschda).
Dornbüsche von *Zizyphus Lotus* L., ferner Blattbüschel von *Urginea maritima* Bak., sowie *Biscutella lyrata* L., *Calendulae* usw.



Phot.: Freih. v. Tubeuf, München.

Callitris quadrivalvis Vent. (sog. „*Thuja*"), in der lockern Macchie von Takemsalett bei Turenne, westlich Tlemcen,

vergesellschaftet mit *Pistacia Lentiscus* L., *Olea europaea* L. var. *Oleaster* DC., *Cistus-Arten*, *Calycotome*, *Ceratonia*, *Rosmarinus*, *Ephedra altissima* Desf., *Asparagus albus* L. u. *A. horridus* L.

Phot.: Forstinspektor Benoit, Batna.

a) Vorbereitung zur Entrindung von Korkeichen (*Quercus Suber* L.).

Im Unterwuchs *Pteridietum.* Wald im Gebiete der Beni Toufout bei Robertville (Provinz Constantine).



Phot.: Prof. Dr. Scharfetter, Graz.

b) Die Verarbeitung der Blätter von *Chamaerops humilis* L. zur Gewinnung des Crin végétal in Oran.

Einbringen und Abwägen der Ernte in einer Fabrik in Oran.



Phot : Forstinspektor Benoit, Batna.

Haus der Forstverwaltung (El Halboub) in einer Lichtung des Korkeichenwaldes im Gebiet der Beni-Toufout bei Robertville (Provinz Constantine).



Phot.: G. Holmsen, Christiania.

Erosionsfurchen und Terrassen am Aufstieg von Blida nach La Glacière im Tell-Atlas.

Im Vordergrund die Grasbüschel von *Ampelodesmos tenax* (Vahl.) Link, die überall auf unkultiviertem Boden sekundär an Stelle der einstigen Steineichenwaldungen bestandbildend auftreten.



Phot.: Forstinspektor Benoit, Batna.

Zedernwaldungen von Le Bellezma bei Batna (zwischen Constantine und Biskra).



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

Cedrus Libani Barr. v. *atlantica* Mannetti.
Auf dem Sidi Abd-el-Kader ob Blida im Tell-Atlas bei ca. 1500 m.



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

Am Rand des Zedernwaldes vom L'Abd-el-Kader ob La Glacière, ca. 1550 m.
Im Vordergrund die kugeligen Dornbüsche („Luftkugelpolster") von *Bupleurum spinosum* L. f.



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

Salzsteppe bei Le Kreider (988 m) im Chott el-Chergui.

Zwischen den kleinen Vegetationshügelchen von *Halocnemon strobilaceum* Moq. (Salsolaceen), dem wichtigsten Kamelfutter, schneeweisse Salzausblühungen. Im Hintergrund täuscht die Luftspiegelung einen See vor.



Phot.: Dr. E. Pritzel, Gr. Lichterfelde.

Lygeumsteppe bei Le Kreider (Chott-el-Chergui).
Leitpflanze *Lygeum Spartum* L.; vorn die Chenopodiacee *Suaeda vermiculata* Forsk., hinten *Frankenia thymifolia* Desf.



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

Halfasteppe (*Stipa tenacissima* L.) am Fuss des Djebel Mekter bei Aïn-Sefra im Sahara-Atlas, bei ca. 12—1300 m ü. M.

Phot.: F. Nipkow, cand. pharm., Stäfa.

a) Buschsteppe am Aufstieg zum Djebel Mekter bei Aïn-Sefra.
Leitpflanzen *Quercus Ilex* L. v. *Ballota* Desf. u. *Juniperus phoenicea* L.



Phot.: F. v. Oostrom Meyjes, cand. chem.

b) Alter Wacholder (*Juniperus Oxycedrus* L.), etwas unter dem Gipfel des Djebel Mekter, im Sahara-Atlas, bei ca. 2040 m.



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

Aïn-Sefra, am Nordrand der algerischen Sahara.

Von den Dünen aus gesehen; im Hintergrund der Djebel Aïssa.

Im Vordergrund zum Schutz gegen die vorrückenden Dünen, (seit 1880–1885) bei 1100 m ü. M. Anpflanzungen von *Populus alba* L. und besonders *Pop. nigra* L. v. *fastigiata* mit weisser Rinde (*Populus Therestina* Dode). *Salix babylonica* L., *Robinia pseud-acacia* L., Oleander, *Elaeagnus angustifolia* L., *Ficus carica* L., verschiedene *Eucalyptus* spec., *Cupressus sempervirens* L. und *Pinus halepensis* Mill.



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

In den Dünen von Aïn-Sefra.

Erster Ansiedler: *Aristida pungens* Desf., der „Driñ“ (Graminee), mit bis 20 m weit ausstreichenden Tauwurzeln.



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

In der Oase von Tiout bei Aïn-Sefra, höchst gelegene Oase des Oranais (1120 m).
Im ausgetrockneten Oued Oleanderbüsche.



Phot: Dr. E. Pritzel, Gross-Lichterfelde

Kieswüste bei Béni-Ounif mit *Anabasis*-Assoziation.



Phot.: A. Vollenweider, Algier.

Riesenpolster des „Choux-fleur“: *Anabasis aretioïdes* Coss. et Moq. einer Chenopodiacee, bei Hassi-Saïd.



Phot.: F. Nipkow, cand. pharm., Stäfa.

Der Ksâr von El Maiz in der Oase Figuig von Süd-Marokko (Lehmbauten).



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

Dünen und Dattelpalmen am Rand der Wüste bei Colomb-Béchar.
Das Wurzelwerk ist z. T. durch Windwirkung freigelegt.



Phot.: Prof. J. Businger, Luzern.

Oued aus der Oase von Colomb-Béchar.

Im Wasser: Schilf, Binsen, Potamogetonen, somit eine durchaus nordische Vergesellschaftung von Pflanzen. (Siehe auch Tafel XXIV.)



Phot.: G. Holmsen, Christiania.

Am Oued bei Colomb-Béchar.

Phoenix dactylifera L., längs des Wassers, Buschwerk von *Nerium Oleander* L. und die Stachelbüschel von *Juncus acutus* L. (Vordergrund). In und am Wasser: *Potamogeton natans* L., *Scirpus Holoschoenus* L., *Juncus bufonius* L., *Cyperus distachyus* All., *Samolus Valerandi* L. und *Veronica Anagallis aquatica* L.



Phot.: Dr. E. Pritzel, Gr. Lichterfelde.

In der Oase von Colomb-Béchar.

Verwilderte Dattelpalmen. Im Mittelgrund Oleandergebüsche; im Vordergrund die stechenden Blattbüschel von *Juncus acutus* L.

Nachstehende Ankündigungen
seien gefl. Beachtung empfohlen.

Fortsetzung des Verzeichnisses der bis jetzt erschienenen Bändchen von „Orell Füsslis Wanderbildern":

Leuk und Lötschenthal, Nr. 105-107.
Liebenzell, Teinach, Wildbad, Nr. 239.
Locarno, Nr. 89-91.
Locle Nr. 40-41.
Lötschen und Leukerbad, Nr. 105-107.
Ludwigsburg, Nr. 216-217.
Lugano, Nr. 114-116.
Luzern, Nr. 16.
Luzern-Interlaken, Nr. 130-131.
Luzern-Lenzburg, Nr. 240.
Mailand-Paris, Nr. 117-120.
Maloja, Nr. 198-199.
Marbach Nr. 216-217.
Martinach und d. Dransetäler (Wallis), Nr. 143-146.
Maulbronn, Nr. 216-217.
St. Maurice bis Genfersee, Nr. 149-150.
Meiringen, Nr. 241.
Meran, Nr. 152.
Mergentheim, Nr. 238.
Montblanc und Chamonix, Nr. 147-148.
Mont Cenis, Nr. 117-120.
Monte Generosobahn, Nr. 180.
Montreux, Nr. 3.
Montreux-Oberland-Bahn, Nr. 264-266
St. Moritz-Bad, Nr. 236-237.
Murten Nr. 103-104.
Nationaldenkmal am Niederwald, Nr. 83.
Naturschutzbewegung und Schweiz. Nationalpark Nr. 277—279.
Neuenburg in der Schweiz, Nr. 53-54.
Niederwald-Denkmal, Nr. 83.
Nyon am Genfersee, Nr. 12.
Oberaargau und Unteremmenthal, Nr. 245-247.
Oberitalienische Seen (Lugano), Nr. 114-116.
Oberland, Berner, Nr. 211-214.
Oberland, Bündner, Nr. 256—258.
Oberland-Montreux, Nr. 264—266.
Ober-Salzbrunn, Nr. 158-159.
Oberschwaben und Ulm, Nr. 218-219.
Oderberg-Budapest, Nr. 166.
Oderberg, von, in die Hohe Tátra, Nr. 167-169.
Ospedaletti bei San Remo, Nr. 210.
Oesterreich. Südbahn, Nr. 65-67.
Paris, Nr. 161-163.
Paris-Bern, Nr. 73-74.
Paris-Mailand, Nr. 117—120.
Pfäfers-Ragaz, Nr. 19.
Pilatusbahn, Nr. 153-154.
Pontarlier, Paris-Bern, Nr. 73-74.
Pontresina, Nr. 255.
Poschiavo und Le Prese, Nr. 155.
Prese, Le, Nr. 155
Puchstein-Giesshübl, Nr. 156-157.
Pusterthal und Kärnten, Nr. 59-61.
Pyrmont, Bad, Nr. 28.
Quarnero, vom, bis zur Donau, Nr. 172-173.
Ragaz-Pfäfers, Nr. 19.
Reinerz, Bad, Nr. 24.
Reutlingen, Nr. 223.
Rhätische Bahn, Nr. 259—261.
Rheinfall und Schaffhausen, Nr. 18.
Rheinfall, vom, zum Bodensee, Nr. 263
Rigi und Arth, Nr. 1.
Rigi und Vitznau, Nr. 36.
Rigi-Viertel, das, in Zürich, Nr. 251.
Rom, das vorchristliche, Nr. 42-43.
Rorschach-Heiden, Nr. 4.
Rothenburg ob der Tauber, Nr. 203.
Salzbrunn (Schlesien), Nr. 158-159.
St. Amarin (Elsass), Nr. 134-135
St. Bernhard, der Grosse, Nr. 143-146
St. Gallen-Speicher-Trogen, Nr. 267.
St. Maurice bis Genfersee, Nr. 149-150
St. Moritz-Bad (Engadin), Nr. 236-237
Saxen und Martinach, 143-146
Schaffhausen-Konstanz, Nr. 263
Schaffhausen und der Rheinfall, Nr. 18.
Schwaben, durch: Nr. 206-208, 216-217, 218-219. 223, 229-231, 232, 233, 234, 238, 239.
Schwäbische Alb, Nr. 229-231.
Schwarzwaldbahn, Nr. 111-113.
Schweiz. Nationalpark, Nr. 277—279.
Schweiz. Seethalbahn, Nr. 240.
Semmering, Nr. 65-67.
Sernftal (Glarnerland), Nr. 269-272.
Siebenbürgisches Hochland, Nr. 175-176.
Sigmaringen, Nr. 233.
Simmental-Montreux, Nr. 264-266.
Simplon u. Brig, Nr. 94-95.
Sitten (Wallis) und Umgegend, Nr. 138-140.
Solothurn und Baselland, Nr. 209.
Speicher-Trogen, Nr. 267
Spiez, Kanderthal und Adelboden, Nr. 200—202.
Stanserhornbahn, die, Nr. 224.
Stoos, der Kurort, Nr. 252.
Stuttgart-Cannstatt-Esslingen, Nr. 206-208.
Südbahn, Ungar., Nr. 235.
Süd-Ungarn., Nr. 178-179.
Tátra, Hohe, in die (v. Wien und Budapest), Nr. 167-169
Teinach, Wildbad, Liebenzell, Nr. 239.
Territet, Nr. 170.
Thun und Thunersee, Nr. 6.
Tiefebene, ungarische, Nr. 174.
Toggenburg und Wil, Nr. 181-182.
Tölz-Krankenheil, Nr. 38-39.
Tösstal, das, in der Schweiz, Nr. 282—285.
Trogen-Speicher, Nr. 267.
Tübingen, Nr. 223.
Turtman und Eifisch, Nr. 108-110.
Tuttlingen, Nr. 233.
Uetliberg bei Zürich, Nr. 2.
Ulm und Oberschwaben, Nr. 218-219.
Ungarn, nach und durch: Nr. 151, 164-165, 166, 167-169, 171, 172-173, 174, 175-176, 178-179, 235.
Urach und die Schwäb. Alp, Nr. 229-231.
Vevey am Genfersee, Nr. 26-26 a.
Viamala (Thusis), Nr. 15.
Vierwaldstättersee, Nr. 75-76.
Villach (Kärnten), Nr. 29.
Vispertäler, Nr. 99-102.
Vitznau-Rigibahn, Nr. 36.
Vogesen, In die, Nr. 189-192.
Wädenswil-Einsiedeln, Nr. 5.
Waldhaus Flims, Nr. 160.
Walensee und Glarnerland, Nr. 96-98.
Wallis und Chamonix, Nr. 81-82, 94-95, 99-102, 105-107, 108-110, 138-140, 143-146, 147-148, 149-150.
Walzenhausen, Nr. 254.
Wesserling (Elsass), Nr. 134-135.
Wien-Budapest, Nr. 164-165.
Wien-Semmering-Triest-Abbazia, Nr. 65-67.
Wien, von, in die Hohe Tátra, Nr. 167-169.
Wil und Toggenburg, Nr. 181-182.
Wildbad, Liebenzell, Teinach, Nr. 239.
Württemberg, siehe „Durch Schwaben".
Zermatt, Nr. 99-102.
Zürich und Umgebung, Nr. 126-129.
Zürich-Rigiviertel, Nr. 251.
Zürich-Forch-Esslingen, Nr. 280—281.
Zürichsee, Nr. 289—293.
Zweisimmen-Montreux, Nr. 264-266.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.